

**Universidad de Cuenca**

**Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación**

**Carrera de Matemáticas y Física**



**“EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA  
ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA”**

*Trabajo de titulación previo a la  
Obtención del Título de Licenciada en  
Ciencias de la Educación en  
Matemáticas y Física.*

**AUTORA:**

Jenniffer Catalina Belalcázar Peña

C. I. 0706294030

Correo: catalinabelalcazarpena@gmail.com

**DIRECTOR:**

MSc. Freddy Patricio Guachún Lucero

C. I. 0105554448

Cuenca - Ecuador

26 – abril – 2021



## RESUMEN

El presente trabajo es una propuesta metodológica estructurada en secuencias didácticas con el apoyo del software GeoGebra para el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas en el Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santísimos Corazones” de la ciudad de Pasaje.

La propuesta metodológica parte de la necesidad de lograr aprendizajes significativos de acuerdo a los fundamentos del constructivismo y a lo estipulado en el Documento de Actualización Curricular implementado en el año 2017 y en los Estándares de Calidad Educativa del MinEduc. El trabajo combina el uso de las TIC's, específicamente el software GeoGebra con una serie ordenada de actividades relacionadas entre sí llamada secuencia didáctica.

De acuerdo al sustento teórico y lo establecido por el MinEduc se elaboró secuencias didácticas que efectivicen y generen aprendizajes significativos. La investigación se realizó desde un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, el instrumento para la recolección de la información fue una encuesta, la cual permitió identificar la problemática existente en el aprendizaje de las funciones exponenciales y logarítmicas.

Finalmente, se detalla la secuencia didáctica donde se inicia desde los contenidos más simples, para ir paso a paso hacia los más complejos, brindando un espacio de autonomía para el estudio de la matemática. El desarrollo de cada secuencia tiene cuatro fases en donde se pone énfasis en cada una de ellas; todo con la finalidad de fomentar la rigurosidad y precisión del uso de los conceptos matemáticos que se tratan.



Es importante destacar que todo el proceso de aprendizaje de las matemáticas y de otras ciencias es individual y pasa por la dedicación y el esfuerzo del estudiante que está aprendiendo. Es por ello, que se invita a trabajar en este material para descubrir cómo es que las matemáticas pueden ayudar para la vida.

**Palabras claves:** Fundamento constructivista. Aprendizaje significativo. Secuencia didáctica. Funciones exponenciales y logarítmicas. GeoGebra.



## ABSTRACT

This research study is based on the methodological proposed structure in academic sequences with the support of GeoGebra, an education software aimed at learning exponential logarithmic functions for First Baccalaureate students from "Santisimos Corazones" High School from the city of Pasaje, Ecuador.

This methodological proposal is based on the need of achieving a meaningful learning outcome according to the Constructivism theory and the provisions stated by the Ministry of Education curricular quality standards updated since the year 2017. This study combines technology by using GeoGebra that is a learning math software which order through a series of learning activities called pedagogic sequencing.

According to the theoretical framework established by the Ministry of Education, these pedagogic sequences were designed to promote a meaningful learning. This study is based on a quantitative approach with a descriptive focus, the instrument to collect data was a survey, which served to identify exponential and logarithmic learning issues.

Finally, the pedagogic sequence is defined in detail from the easiest contents, step by step, towards the most complex ones, by providing a sense of autonomy when learning mathematics. Each sequence is developed using a four-phase sequence where each one is focused on promoting and nurturing precision and effort when using the observed mathematical concepts.

It is important to emphasize that the whole learning process when studying mathematics and other sciences is an individual one, which relies on dedication and continuous effort. This study is an invitation to discover how mathematics can be applied in everyone's lives.





**Keywords:** Constructivist Foundation. Significant learning. Didactic sequence. Exponential and logarithmic functions. GeoGebra.

### CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Jennifer Catalina Belalcázar Peña en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

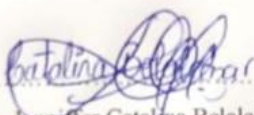
Cuenca, 26 de abril del 2021

  
Jennifer Catalina Belalcázar Peña  
C.I. 0706294030

### CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Jennifer Catalina Belalcázar Peña autora del trabajo de titulación "EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su tutora.

Cuenca, 26 de abril del 2021

  
Jennifer Catalina Belalcázar Peña  
C.I. 0706294030



## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....</b>	<b>7</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>11</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>14</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Enfoque constructivista: concepto y características .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1.1 Ventajas del aprendizaje significativo .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 El recurso didáctico.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 Tipos de recursos didácticos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Importancia del recurso didáctico .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3 El software GeoGebra.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1 Ventajas del software GeoGebra .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2 El software GeoGebra como recurso de enseñanza .....</b>	<b>24</b>



<b>1.4 Secuencias didácticas .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4.1 Pautas para planificar una secuencia didáctica.....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>28</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN ESTADÍSTICA .....</b>	<b>28</b>
<b>2.1 Presentación del problema .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2 Metodología .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 2.2.1 .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 2.2.2 .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 2.2.3 .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 2.2.4 .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 2.2.5 .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 2.2.6 .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 2.2.7 .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Conclusiones .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>39</b>
<b>PROPUESTA METODOLÓGICA .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 Introducción.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 Estructura de la Secuencia Didáctica .....</b>	<b>39</b>
<b>Secuencia Didáctica N. 1.....</b>	<b>42</b>



<b>Secuencia Didáctica N. 2.....</b>	<b>51</b>
<b>Secuencia Didáctica N. 3.....</b>	<b>58</b>
<b>Secuencia Didáctica N. 4.....</b>	<b>65</b>
<b>Secuencia Didáctica N. 5.....</b>	<b>74</b>
<b>Secuencia Didáctica N. 6.....</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>88</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>



## DEDICATORIA

*A mis padres Carmen y Ramiro.*

*Por ser mi apoyo en todo momento, por sus  
consejos, valores, motivación y ejemplos de  
perseverancia y constancia para salir adelante  
y, sobre todo por su inmenso amor.*

*A mi esposo Jorge e hijo Alejandro.*

*Por el apoyo incondicional que me dieron para  
construirme profesionalmente, y por el inmenso  
amor que me brindaron durante todo  
este tiempo ausente de casa.*

*A mis familiares.*

*Especialmente a mis hermanas por ser un gran ejemplo  
de las cuales aprendí aciertos y momentos difíciles y  
por todos aquellos que participaron directa o  
indirectamente en la elaboración de este trabajo.*

*Jenniffer.*



## AGRADECIMIENTO

*A dios por darme la sabiduría y fortaleza espiritual  
necesaria para poder culminar mis estudios.*

*Agradezco a mi tutor de tesis, MSc. Patricio Guachún  
por sus conocimientos invaluable que me brindó  
para poder llevar a cabo este trabajo y más que nada,  
a su gran apoyo y paciencia para guiarme durante todo este tiempo.*

*Por otra parte, agradezco a mi gran amigo Pablo Gualpa  
quien me ayudo con las pautas para llevar a cabo este proyecto.*

*Finalmente, agradezco a mi amiga Claudia Fernández  
por sus valiosas contribuciones para poder culminar  
con éxito mi carrera.*

*¡Gracias a ustedes!*

*Jennifer.*





## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una gran preocupación por la calidad de educación de los estudiantes, tema por el cual no solo encierra a los docentes sino también a muchos pedagogos, investigadores, etc. Por esta razón, es fundamental que dentro de los centros educativos se imparta una enseñanza más dinámica y amena especialmente en el área de las matemáticas.

Por esta razón, es que las nuevas cátedras y herramientas de estudio dentro del aula se aprestan para ofrecer herramientas basadas en la utilización de secuencias didácticas con el apoyo de un recurso didáctico en este caso un software libre llamado GeoGebra para el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas con el fin de guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante actividades programadas secuencialmente haciendo así, el proceso educativo más dinámico y entretenido.

Esta propuesta nace por la falta de interés y dificultad que tienen los docentes al momento de enseñar funciones exponenciales y logarítmicas. Es por ello, que se elabora una guía didáctica que permita la comprensión de estos temas de una forma eficaz para lograr un aprendizaje significativo dentro del aula de clase.



## CAPÍTULO I

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.1 Enfoque constructivista: concepto y características

Uno de los hechos más importantes y significativos, en lo que a teorías del conocimiento y aprendizaje se refiere, y en donde se aprecia un creciente consenso, es alrededor de la concepción constructivista. Así, tanto desde la epistemología de las diferentes disciplinas, como desde la psicología cognitiva y las teorías del aprendizaje y desde la psicología de la instrucción o de la educación, se han ido olvidando progresivamente las concepciones epistemológicas realistas o empiristas y las teorías de aprendizaje asociacionistas para dar paso a esta nueva concepción. Estudios procedentes de todos estos campos coinciden en afirmar que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino que es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos cada vez más complejos y potentes. (Peggy y Timothy, 1993)

A menudo los enfoques constructivistas en educación no son muy coincidentes debido a que responden a diferentes modos de empleo de las teorías y a diversas percepciones sobre la educación escolar, su naturaleza y sus funciones. Para Coloma y Tafur (1999) establecen que:

El constructivismo pedagógico se centra en que la adquisición de todo conocimiento nuevo se produce a través de la movilización, por parte del sujeto de un conocimiento antiguo. El hecho de considerar que el conocimiento previo facilita el aprendizaje, es un rasgo esencial del constructivismo y que sustenta el aprendizaje significativo. (p.220)



De esta manera en las teorías del constructivismo se muestra el camino para el cambio educativo, transformando éste en un proceso activo donde el alumno desarrolla y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el docente y con el entorno. La idea tradicional que asumía al alumno como un ser pasivo sin nada que aportar a la situación de aprendizaje ya no es válida, reconociendo los conocimientos y características previas con los que llega al aula, los cuales deben ser aprovechados para la construcción del nuevo conocimiento. (Coloma y Tafur, 1999)

Características esenciales de los esenciales principios constructivistas:

- Para que se produzca aprendizaje significativo en el alumno éste requiere de una intensa actividad mental constructiva al establecer relaciones sustantivas entre el nuevo contenido y los elementos de su estructura cognoscitiva.
- La construcción de significados es el resultado de las interacciones que se suscitan entre el profesor, los alumnos y el contenido.
- La cantidad y calidad de aprendizajes significativos está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo y la competencia operativa del alumno.
- Los conocimientos previos, los intereses, motivaciones, actitudes y expectativas condicionan la aplicación de las experiencias educativa formales en el crecimiento personal del alumno.
- Lo que un alumno es capaz de hacer y de aprender en un momento determinado depende del estadio de desarrollo -cognitivo en el que encuentra y de los conocimientos, intereses, motivaciones, actitudes y expectativas que ha construido durante sus experiencias previas de aprendizaje.



- Los contenidos o procesos de aprendizaje son significativos cuando se establecen vínculos no arbitrarios entre el nuevo material de aprendizaje y los elementos existentes en la estructura cognoscitiva del alumno.
- El aprendizaje será más significativo para el estudiante cuando lo pueda aplicar a diferentes situaciones de su vida.
- Paralelamente a la construcción de significados, y a la atribución de sentido a los contenidos, el alumno afirma una imagen de sí mismo como aprendiz valorando sus recursos y aceptando sus limitaciones.
- El estudiante al ir aprendiendo ejercita su memoria comprensiva, base para realizar nuevos aprendizajes. De esta manera su estructura cognoscitiva se modifica construyendo nuevos esquemas de conocimiento (Coloma y Tafur, 1999, pp.234-235).

Es así que Pozo (1989) establece que el docente debe estar atento como un médico para establecer como primera instancia un diagnóstico cauteloso sobre el aprendizaje del grupo de estudiantes que ejerza, como un diagnóstico apropiado, el docente tampoco puede recomendar, con propiedad, una solución prescriptiva efectiva sin realizar antes un análisis preciso del problema instruccional. Además de entender y analizar el problema, se requiere un segundo conjunto de conocimientos y habilidades para establecer una conexión entre las aplicaciones y las investigaciones. Se trata de la comprensión de las fuentes potenciales de solución, es decir, las teorías del aprendizaje humano. (p.15)

### **1.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel.**

De acuerdo a Delgado (2006), Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por



"estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de gran importancia conocer la estructura cognitiva del alumno. El autor lo resume de la siguiente manera: Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente. (p.3)

Los principios de aprendizaje, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que ayudan a conocer el desarrollo de la estructura cognitiva del docente, que a su vez permitirá una mejor guía de la labor educativa, ésta ya no es una actividad que se desarrollará con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio (Ausubel, 1961).

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de las nuevas ideas o conceptos pre-existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva (Marchesi, Palacios y Coll, 2014).

#### **1.1.1.1 Ventajas del aprendizaje significativo**

La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la relación no arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con alguna enseñanza ya establecida, es así que mediante el aprendizaje significativo el alumno asume varios conocimientos a favor de forma



propia , estableciéndole de una manera más simple para su aprendizaje y que los nuevos conceptos o teorías receptadas sean de mayor retención del estudiante, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. En este sentido Moreira (2011) afirma que:

De esta interacción emergen, para el aprendiz, los significados de los materiales potencialmente significativos (o sea, suficientemente no arbitrarios y relacionables de manera no-arbitraria y sustantiva a su estructura cognitiva). En esta interacción es, también, en la que el conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados.

(p.2)

Cuando el material del estudiante es semejante con la estructura cognitiva solamente de manera arbitraria y literal que no da como resultado la adquisición de significados para el sujeto, el aprendizaje se denomina mecánico o automático. La diferencia clave entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico está en la capacidad de relación: no arbitraria y sustantiva versus arbitraria y literal. No se trata, pues, de una diferencia, sino de un continuo en el cual éstas ocupan los extremos (Gavilánez, Rodríguez y Sierra, 2015).

## **1.2 El recurso didáctico**

El interés por tener un conocimiento exacto y profundo de los medios ha sido una constante pedagógica, ya que éstos son una parte muy importante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Son muchos los especialistas que han buscado la creación de una base sobre los medios y los recursos didácticos, donde se atribuían funciones y aplicaciones específicas a cada uno de ellos para que los educadores pudieran hacer una selección dependiendo de la materia y el tema. Sin embargo, el



error está en intentar establecer un proceso que sea válido para todos. En ese sentido, La Federación de la Enseñanza de Andalucía (2009) afirma que:

El medio es un recurso a disposición del profesor para organizar las situaciones de enseñanza. En estas situaciones pueden funcionar diversos medios con decisiones docentes adaptadas al desarrollo en que se da la situación de aprendizaje. El medio es uno de los recursos de apoyo para organizar las situaciones de enseñanza. (p.1)

En este sentido, la utilización de los nuevos medios tecnológicos tiene una influencia tal que, en ocasiones, modifica hasta el mismo lenguaje o su percepción afectiva y motivadora para el educando.

### **1.2.1 Tipos de recursos didácticos**

Son varias las clasificaciones que se han desarrollado, con la finalidad de ofrecer al docente las herramientas necesarias eficaces que le permitan elegir con mayor facilidad el recurso apropiado a cada situación educativa. Una de estas clasificaciones según La Federación de la Enseñanza de Andalucía (2009) afirma que es la que se propone a continuación:

- Recursos Experienciales Directos. Son objetos que se incluyen en cualquier momento del acto didáctico, dentro o fuera del aula, y que sirven de experiencia directa al alumno. Estos pueden ser desde una planta, una balanza, una excursión o un monumento histórico o la salida a un entorno ecológico, siempre que el profesor considere que son útiles para enriquecer las actividades, mejorar la motivación, la significación de contenidos, la retención de lo aprendido, la evaluación, etc.

- Recursos Estructurales o propio del ámbito escolar. Son los que forman parte de las instalaciones propias del centro, cuya finalidad prioritaria es colaborar en los procesos de



enseñanza. Estos pueden ser laboratorios, biblioteca, hemeroteca, gimnasio o cualquier elemento del mismo: laboratorio de idiomas, museo de Ciencias naturales, etc.

- Recursos simbólicos. Son aquellos recursos que sin presentar el objeto real pueden aproximar la realidad al estudiante a través de símbolos o imágenes. Se dividen a su vez en material fijo no proyectable como son maquetas, modelos, globos terráqueos, etc., en material impreso como son textos, libros, fichas, cuadernos, mapas, etc., y en material presentado a través de medios tecnológicos como son los recursos sonoros, radio, discos, recursos icónicos, como retroproyectores, diapositivas, recursos audiovisuales, como cine, vídeo, o recursos interactivos como son la informática y la robótica. (p.2)

El recurso didáctico se emplea para fortalecer el adelanto de los estudiantes en lo que respecta al pensamiento, el lenguaje manuscrito y lenguaje hablado, la socialización, la perspicacia y a optimizar la comprensión de su identificación con el entorno. Tomalá y Murillo (2013) establecen que:

Para ser verdaderamente un factor efectivo, el recurso didáctico se obliga a:

- Ser apropiado al argumento de la situación o el tema a tratar.
- Ser de fácil aprehensión y manejo.
- Se obliga conservarse en circunstancias de actividades aceptadas referente de todo al relacionarse de aparatos, ya que nada disemina y distrae más y más al alumnado que los “errores” esto es fallas en las exposiciones. (p.29)

Es así que mediante el concepto anteriormente estipulado se puede concluir que el recurso didáctico, hace referencia a los componentes y recursos que proporcionan el aprendizaje y la





enseñanza, en el contenido de la enseñanza, incitan la creatividad dirigido a conseguir de una forma factible el obtener destrezas, nociones, cualidades o habilidades.

### **1.2.2 Importancia del recurso didáctico**

Los materiales didácticos son creados y diseñados específicamente con fines educativos, mientras que por el contrario los recursos lo consideran unos instrumentos no creados únicamente por el aprendizaje de determinados conceptos, nociones o ideas que el profesor decide si utilizarlo o no en la práctica. Según Navarrete (2017) establece que:

Por lo que un buen material didáctico trasciende de la intención de uso general y admite varias aplicaciones; por ello no hay una raya que delimite claramente que es un material didáctico y que es un recurso. (p.14)

Es así que mediante lo que establece Rodríguez en el uso de los recursos didácticos en un aula para trabajar un determinado contenido genera numerosas ventajas o beneficios en una diversidad de ámbitos; tanto en el desarrollo personal y social del alumnado como en su nivel intelectual, ejerciendo una influencia educativa en el aprendizaje de dichos discentes. Por lo tanto, la realización de una serie de actividades específicas con un determinado material didáctico, constituye el punto de inflexión para la comprensión y adquisición de determinados conceptos matemáticos ( Rodríguez y Pardo, 2013).

Asimismo, Navarrete (2017) afirma que dentro de los recursos didácticos se puede encontrar ventajas como:

-Los materiales didácticos ofrecen actividades atractivas y motivadoras para hacer cambiar la actitud del alumno.



-Permite progresar con eficacia a la mayoría de alumnos/as mejor que otros procedimientos, técnicas o medios.

-Permiten al alumno a participar activamente y realizar actividades de manera autónoma.

-El trabajo con dichos materiales contribuye a proporcionar un entorno idóneo para la implantación de situaciones o problemas, así como situaciones de aprendizaje significativas y entretenidas.

-Los materiales didácticos son flexibles; es decir, se puede adaptar a cualquier nivel, grupo de alumnos/as e incluso cualquier actividad.

-Permiten el trabajo en grupo o en equipo por parte de los alumnos/as lo que genera que se produzca la interacción entre el alumno posibilitando, el dialogo, debate y colaboración entre docente y alumno (pp.18-19).

Para que todas estas ventajas o beneficios anteriormente establecidos tengan efecto el docente tendrá que tener un conocimiento completo sobre el uso del material didáctico que vaya a utilizar y desarrollarlo con los alumnos, así como estar capacitado y preparado para llevarlo a cabo, ser consciente de la gran apertura de resultados que vaya a tener, saber adaptarlos a las circunstancias y características que presenta el grupo de clase y por último que su utilización ha de ser previamente planificada, programada y con una finalidad clara sobre el objeto que se quiere alcanzar junto con el compromiso que aporte el grupo de clase (Moreno,2004).

### **1.3 El software GeoGebra**

GeoGebra es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de



los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas. Ha recibido numerosas distinciones y ha sido galardonado en Europa y USA en organizaciones y foros de software educativo (Instituto Internacional de GeoGebra,2018).

### **1.3.1 Ventajas del software GeoGebra**

GeoGebra permite la construcción de applets que se pueden subir y compartir en su propia red GeoGebraTube, lo que permite globalizar el conocimiento, no sólo nos permite descargarlos, sino que además permite modificarlos fácilmente para adaptarlos a cada necesidad, también permite crear applets online para utilizar en sistemas CMS como Moodle. Del pino (2013) establece que:

GeoGebra cuenta con una vista probabilística dónde podemos manejar las distribuciones más frecuentes, así como calcular sus estadísticos. En la misma vista, pero en otra pestaña podemos realizar diferentes test de bondad y ajuste (...) GeoGebra cuenta con una serie de herramientas que lo convierten en un software ideal para enseñar estadística. (p.247)

Además de la gratuidad y la facilidad de aprendizaje, la característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (Geometría) y otra en la Vista Algebraica (Álgebra). De esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas. Todos los objetos que vayamos incorporando en la zona gráfica le corresponderá una expresión en la ventana algebraica y viceversa (González, s.f.).



### 1.3.2 El software GeoGebra como recurso de enseñanza

Debido a su presencia en los medios de comunicación y el uso que de ella hacen las diferentes materias, la estadística tiene en la actualidad una gran importancia y su estudio ha de capacitar a los estudiantes para analizar de forma crítica las presentaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que a veces contiene la información de naturaleza estadística. Así pues, las TIC y en concreto GeoGebra nos permiten conjugar a la perfección ambas directrices y puede ser una herramienta perfecta para la creación de futuros experimentos de enseñanza. (Díaz, 2017)

En ese sentido, Portilla (2014) afirma que Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) serán una pieza fundamental para producir el cambio metodológico que lleve a conseguir el objetivo de mejora de la calidad educativa. Asimismo, el uso responsable y ordenado de estas nuevas tecnologías por parte de los alumnos y alumnas debe estar presente en todo el sistema educativo. Las TICs ya son en la actualidad una herramienta clave e indispensable en la formación del profesorado. Puesto que brinda los siguientes beneficios:

- Mejorar el análisis de una función, observando su representación gráfica.
- Conocer el posible esbozo de una gráfica al leer cada enunciado de función.
- Resolver de manera gráfica o su interpretación problemas de la vida cotidiana, tanto económicos como sociales o de la propia Naturaleza.
- Uso y dominio del programa de geometría dinámica GeoGebra, tanto para el alumnado como para los docentes, al ser una herramienta de trabajo eficaz para ambos. (pp.14-15)

Es así que mediante lo anteriormente estipulado se puede concluir que la cuestión de la metodología, actividades y recursos a utilizar para mejorar la comprensión de los alumnos es primordial el uso de nuevas tecnologías para el desarrollo óptimo de trabajos de investigación e indagación en el buen cálculo de funciones y su representación gráfica de acuerdo a la línea de



investigación que plantee el docente hacia sus alumnos, guiando siempre con un previo conocimiento y manejo del sistema o software como es GeoGebra.

#### **1.4 Secuencias didácticas**

La estructura de la secuencia se integra con dos elementos de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades. De esta manera se evalúa por los principios de aprendizaje con los de evaluación, en sus tres dimensiones diagnóstica, formativa y sumativa. Díaz (2013) establece que:

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de e aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, (...) relacionarlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que al acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, para que tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje. (p.4)

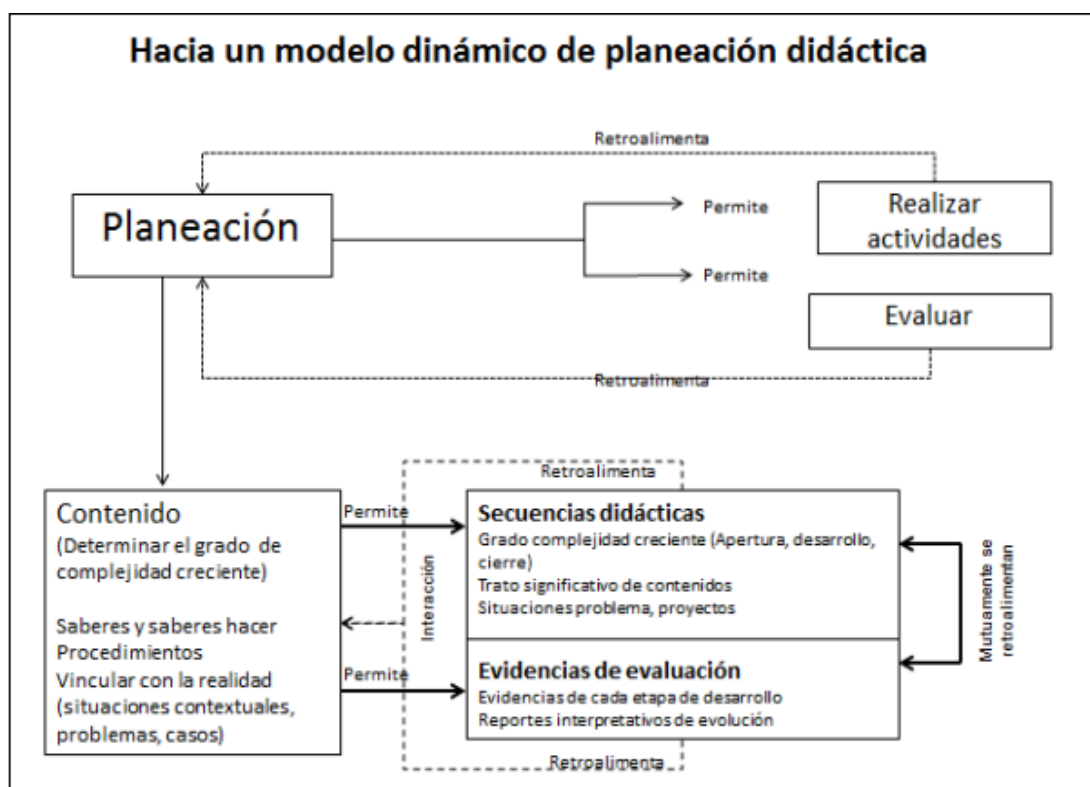
La secuencia que se refiere Díaz demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento. De otro lado Carmona (2017) argumenta que:

Las actividades desarrollan o movilizan procesos cognitivos y estos a su vez dirigen acciones, es decir, respuesta de los sujetos. Esa respuesta debe estar enfocada a solucionar problemas del contexto del estudiante. El contenido no debe ser aislado de la realidad, sino que a través de una serie de actividades cobran significado para él. (p.22)

Lo importante de este concepto está en que una secuencia didáctica no debe ser solo del conocimiento del docente, sino que los estudiantes deben conocer las actividades que van a

desarrollar para alcanzar las competencias propuestas, es una estrategia que permite que los actores educativos conozcan el que hacer durante su permanencia en la escuela.

### 1.4.1 Pautas para planificar una secuencia didáctica



Fuente: Guía para la elaboración de una secuencia Didáctica, 2013

Elaborado por: (Díaz A. , 2013).

Como podemos observar en la imagen anterior elaborada por Ángel Díaz (2013), la elaboración de una secuencia didáctica se desarrolla mediante un proceso de planeación dinámica, donde todos los factores de la planeación se afectan entre sí. A partir de ello se avanza en dos líneas simultáneas: qué resultados se espera obtener en los alumnos, lo que apunta hacia la construcción de acciones de evaluación y crear un ambiente de aprendizaje donde se puedan ir trabajando esos resultados. Según Coppel, Villa, Valdez, Angulo y Manjarrez (2016) establecen que:



-En el análisis de los problemas de aprendizaje, Ausubel observa que hay una confusión al incluir aprendizajes cualitativamente diferentes en un solo modelo explicativo. Establece que en el aprendizaje escolar se involucran dos tipos de procesos, dando lugar a las clases fundamentales de aprendizaje.

-En el aprendizaje por recepción: el alumno recibe los contenidos de las asignaturas escolares en forma acabada, los comprende y asimila de manera que es capaz de reproducirlos cuando le es requerido.

-En el aprendizaje por descubrimiento: el contenido de las asignaturas escolares no se da en forma acabada, sino que el alumno descubre o reorganiza el material antes de asimilarlo, adaptándolo a su estructura cognitiva para descubrir sus relaciones, leyes o conceptos, que asimila posteriormente. (pp.24-25)

En el concepto anterior, se considera que el aprendizaje significativo o trascendente importa más el proceso de descubrimiento de conocimientos y habilidades y la adquisición de nuevas experiencias de información y teorías ya elaboradas. Hablando de la formación de competencias, se puede decir que no hay competencia dada, sino construida.



## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN ESTADÍSTICA**

#### **2.1 Presentación del problema**

Uno de los temas de enseñanza dentro de la asignatura de Matemáticas es la función exponencial y logarítmica. Esta temática al igual que otras es considerada abstracta por lo que llega a surgir un sin número de dificultades de entendimiento para los estudiantes, en donde los conceptos pedagógicos impartidos por el docente necesitan ser apoyados por modelos didácticos que respalden dichos esquemas mentales solidificando así el conocimiento.

Para poder demostrar la problemática existente y la pertinencia de la propuesta se elaboró una encuesta destinada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Santísimos Corazones” de la ciudad de Pasaje en donde se logró obtener datos importantes, sobre la implementación del software GeoGebra para el análisis de representaciones gráficas de las funciones exponenciales y logarítmicas.

#### **2.2 Metodología**

Para la obtención de la información se siguió un tipo de investigación cuantitativa con un alcance descriptivo, por lo que como instrumento de recolección de la información se utilizó una encuesta, la misma que se aplicó a los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santísimos Corazones” en donde fueron 33 los encuestados y el instrumento utilizado estuvo estructurado en 7 preguntas relacionadas a la problemática preestablecida en el establecimiento educativo.

Es así, que se verificó, analizó y representó mediante gráficas cada una de las preguntas de la encuesta a fin de tener información valedera y real. No obstante, es preciso indicar que los





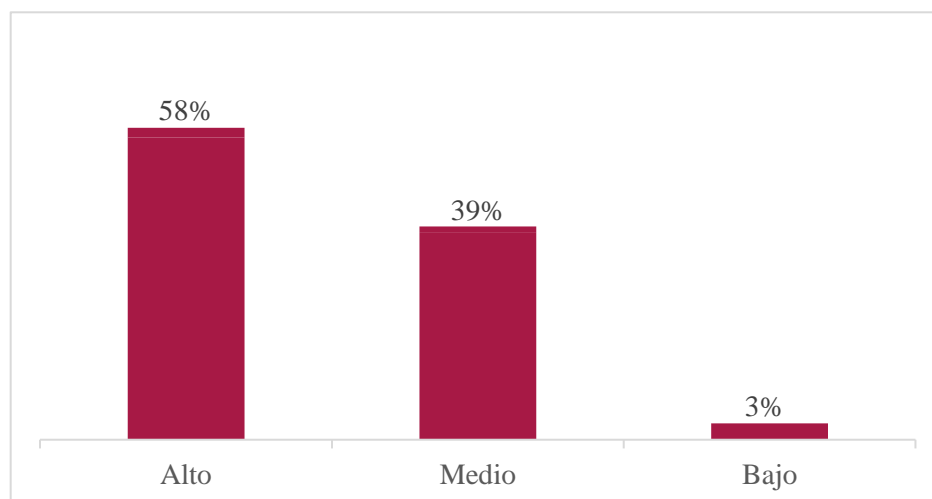
estudiantes encuestados ya abordaron los temas de funciones exponenciales y logarítmicas. Por tanto, al ser un grupo en el que se conoce el número de estudiantes, la muestra corresponde a la totalidad de la población.

**PREGUNTA 1: Según su perspectiva, ¿Qué tan difícil es el estudio de funciones exponenciales y logarítmicas?**

**Tabla 2.2.1**

*Nivel de dificultad de funciones exponenciales y logarítmicas.*

<b>Dificultad</b>	<b>N° de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	19	58%
Medio	13	39%
Bajo	1	3%
Total	33	100%



*Gráfico2.2.1: Nivel de dificultad de funciones exponenciales y logarítmicas*

*Elaboración: Propia*

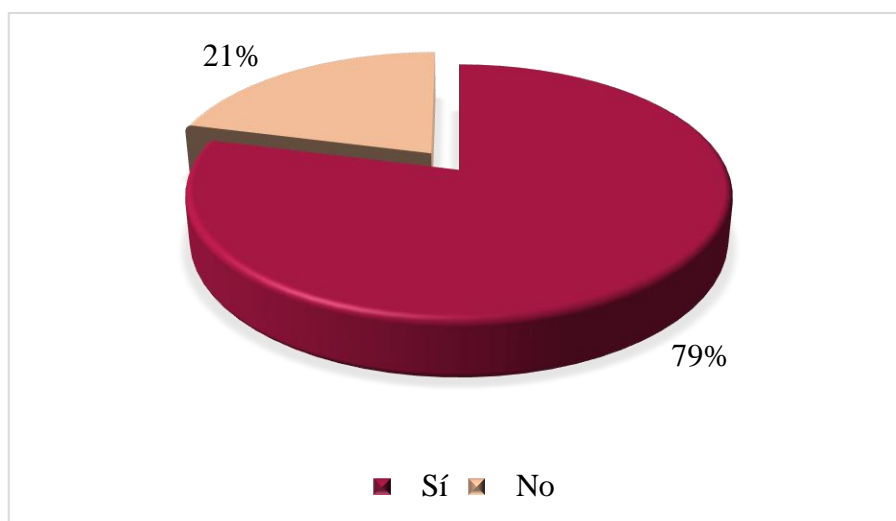
Podemos evidenciar que existe un alto porcentaje de dificultad en los estudiantes al momento del estudio de funciones exponenciales y logarítmicas. A pesar de que existieron una cantidad moderada de estudiantes que afirman que los estudios de estos temas son medianamente dificultosos.

**PREGUNTA 2: ¿Cree usted que las explicaciones dadas por el docente necesitan ser apoyadas con algún recurso que ayude a mejorar la comprensión del tema?**

**Tabla 2.2.2**

*Necesidad de apoyo con recurso didáctico.*

Respuesta	N° de estudiantes	Porcentaje
Sí	26	79%
No	7	21%
Total	33	100%



*Gráfico 2.2.2: Necesidad de apoyo con recurso didáctico.*

*Elaboración: Propia*

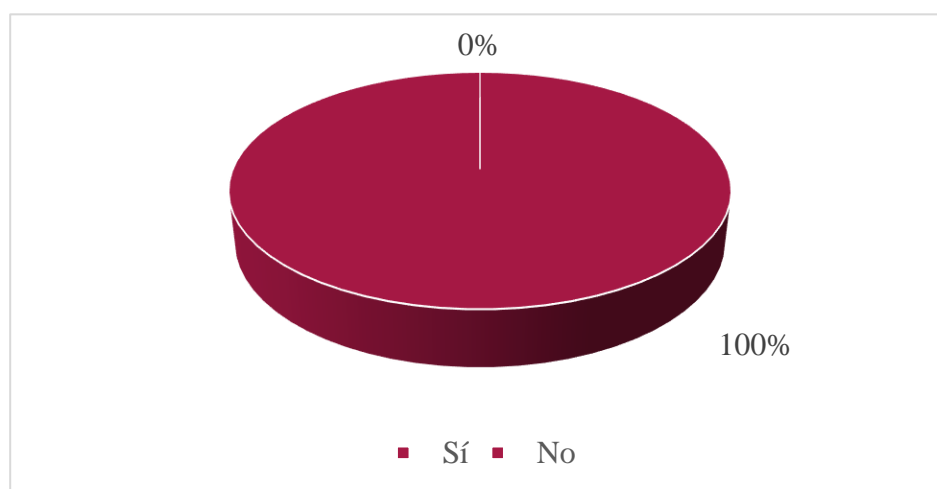
Los resultados nos afirman que más de la mitad de los estudiantes creen que el docente debería apoyarse de algún recurso al momento de impartir sus clases para lograr una mejor comprensión del tema a estudiarse.

**PREGUNTA 3: ¿Cree usted que utilizar material tecnológico durante las clases, le ayudaría a comprender mejor el tema de funciones exponenciales y logarítmicas?**

**Tabla 2.2.3**

*Material tecnológico para la comprensión de funciones exponenciales y logarítmicas.*

Respuesta	N° de estudiantes	Porcentaje
Sí	33	100%
No	0	0%
Total	33	100%



*Gráfico 2.2.3: Material tecnológico para la comprensión de funciones exponenciales y logarítmicas.*

*Elaboración: Propia*

Se puede observar que todos los encuestados consideran que incorporar un material tecnológico dentro del estudio de funciones exponenciales y logarítmicas, alcanzarían un aprendizaje significativo dentro del aula de clase.

**PREGUNTA 4:** De los siguientes tipos de recursos, ¿Cuál considera usted que le ayudaría a comprender mejor el tema de funciones exponenciales y logarítmicas? Siendo (1) nada importante y (4) el más importante.

**Tabla 2.2.4**

*Recurso más viable para la comprensión de funciones exponenciales y logarítmicas.*

a. Resultado de las cuatro tablas.

Recurso	Nada importante	Poco importante	Importante	Más importante
Pizarra y marcadores	12%	21%	49%	18%
Materiales concretos	36%	43%	9%	12%
Software educativo	0%	6%	3%	91%
Presentación por diapositivas	43%	12%	21%	24%

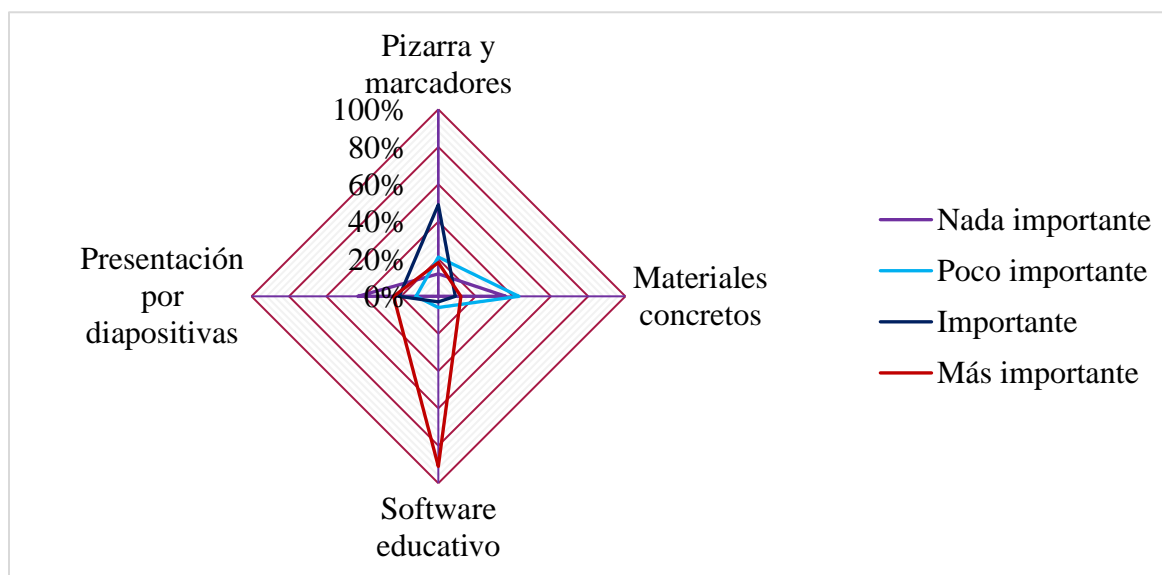


Gráfico 2.2.4: Recurso más viable para la comprensión de funciones exponenciales y logarítmicas

*Elaboración: Propia*



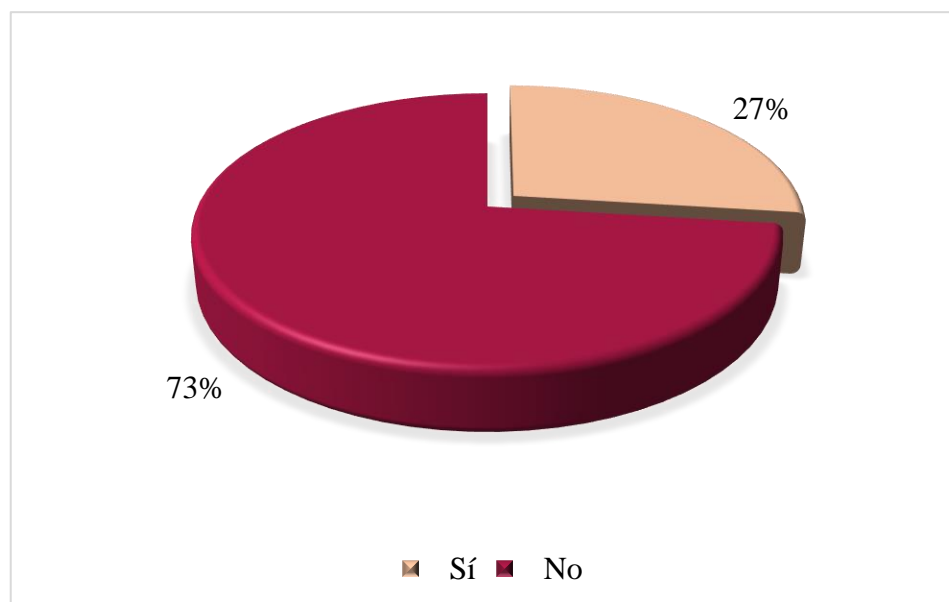
A partir de las opciones propuestas, se puede ver claramente en la gráfica que más del 90% de los encuestados consideran que un software educativo es el recurso más importante para explicar las matemáticas.

**PREGUNTA 5: ¿El docente utiliza algún software para la explicación de funciones exponenciales y logarítmicas?**

**Tabla 2.2.5**

*Utilización de software por el docente para impartir clases.*

Respuesta	N° de estudiantes	Porcentaje
Sí	9	27%
No	24	73%
Total	33	100%



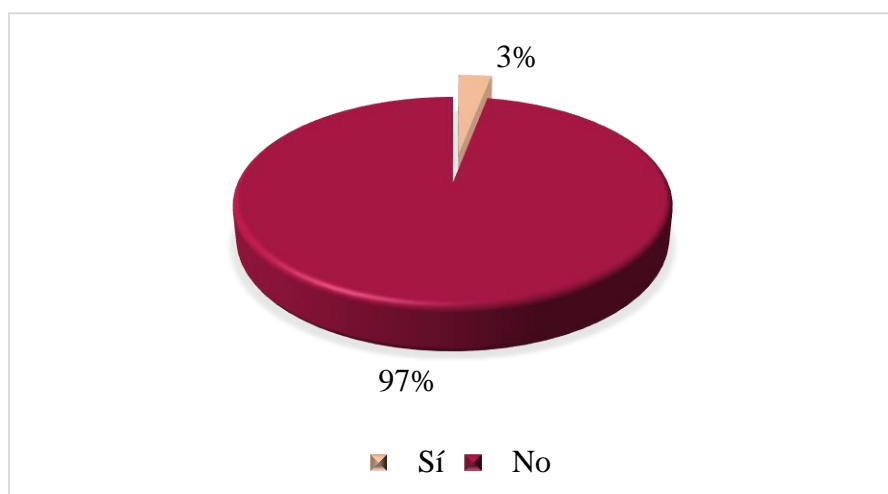
*Gráfico2.2.5: Utilización de software por el docente para impartir clases*

*Elaboración: Propia*

Desde esta perspectiva la mayoría de los estudiantes afirmaron que su docente no hace utilización de ningún software para impartir sus clases; lo que conlleva a que su aprendizaje no sea favorable.

**PREGUNTA 6: ¿Conoce o ha utilizado el software GeoGebra durante su vida estudiantil?**
**Tabla 2.2.6**
*Utilización de software GeoGebra por el estudiante.*

Respuesta	N° de estudiantes	Porcentaje
Sí	1	3%
No	32	97%
Total	33	100%


*Gráfico 2.2.6: Utilización de software GeoGebra por el estudiante*
*Elaboración: Propia*

En esta realidad se puede observar en los resultados que dieron a conocer los estudiantes, el 97% de ellos no han utilizado el software GeoGebra para el aprendizaje de las matemáticas, lo cual se puede afirmar que necesitan un software dentro de su aula de estudio.

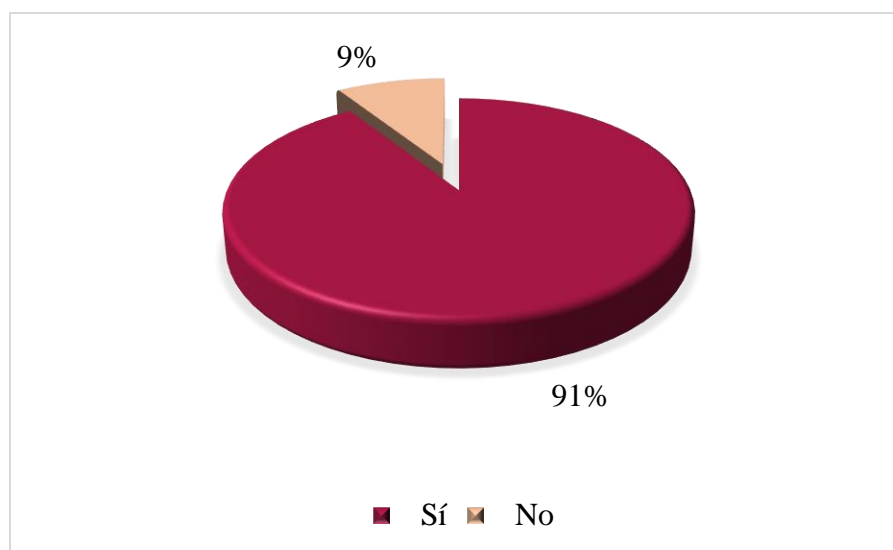


**PREGUNTA 7: ¿Le gustaría que su docente utilice el software GeoGebra para impartir las clases de funciones exponenciales y logarítmicas?**

**Tabla 2.2.7**

*Si al estudiante le gustaría que su docente imparta las clases con la ayuda del software GeoGebra.*

Respuesta	N° de estudiantes	Porcentaje
Sí	30	91%
No	3	9%
Total	33	100%



*Gráfico 2.2.7: Si al estudiante le gustaría que su docente imparta las clases con la ayuda del software GeoGebra*

*Elaboración: Propia*

Los resultados indican que la mayoría de los encuestados les gustaría que su docente imparta sus clases con la ayuda del software GeoGebra para lograr interés en ellos y así lograr un aprendizaje significativo dentro del aula de clase.



## 2.3 Conclusiones

Aprender matemáticas no es fácil, muchos estudiantes suelen tomar a la asignatura como monótona según el estudio realizado, así mismo el uso de las TICs para ellos es algo muy interesante e indispensables en su aprendizaje, de la misma manera si se implementa algún recurso tecnológico en la clase.

Por otra parte, el docente es un actor importante en el crecimiento de los conocimientos que adquieren los estudiantes, y el recurso didáctico que este utilice para llevar la clase de modo más fácil y entendible; recurso como la guía didáctica y el uso de las TICs como un software, celulares, calculadoras, etc., son indispensables al momento de aprender matemáticas.

Es así, que a partir del análisis se puede descifrar que el implementar algún recurso didáctico especialmente GeoGebra para el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas contribuirá en la interacción docente - docente favoreciendo de esta manera al estudiante en el fortalecimiento de nuevos conocimientos.



## CAPÍTULO III

### PROPUESTA METODOLÓGICA

#### 3.1 Introducción

Es importante que el docente de Matemáticas de nuestro medio conozca y utilice los distintos recursos tecnológicos que existen para impartir una clase de una manera diferente. Muchos de estos recursos tienen diferentes actividades que debe conocer un buen docente con la finalidad de garantizar a los educandos una educación de calidad y lograr desarrollar un aprendizaje significativo.

Uno de los roles que debe cumplir un buen educador es la elaboración de recursos didácticos de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y del entorno. En función de lo anterior se elaboró secuencias didácticas con el apoyo del software libre GeoGebra para el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas. El propósito de la propuesta a más de desarrollar destrezas del tema de investigación fue aportar al mejoramiento de la educación matemática y generar en los estudiantes la motivación necesaria para que sean ellos quienes construyan aprendizajes significativos en un marco de respeto, trabajo en equipo y comunicación efectiva entre compañeros y docentes.

#### 3.2 Estructura de la Secuencia Didáctica

Se elaboró nueve secuencias didácticas con el apoyo de GeoGebra para la enseñanza de la función exponencial y logarítmica con el apoyo del GeoGebra. El material didáctico está constituido de la siguiente manera:

- Portada
- Objetivos educativos



- Introducción al tema
- Actividades de apertura
- Actividades de desarrollo
- Actividades de cierre
- Conclusiones

### **Portada**

Contiene datos generales como: número de secuencia, nombre del docente, el área de enseñanza, la temática a desarrollar y el curso para el cual está dirigido la secuencia didáctica.

### **Objetivos educativos**

Se da a conocer el o los objetivos educativos que se pretende alcanzar en relación al tema de funciones exponenciales y logarítmicas.

### **Introducción al tema**

En cada una de las secuencias didácticas se presenta una breve introducción al tema de estudio, de alguna manera se da a conocer al estudiante lo que se desarrollará en la secuencia didáctica.

### **Actividades de apertura**

Es un grupo de acciones que deben realizar los estudiantes para entrar al tema de estudio.

### **Actividades de desarrollo**

Se presenta un grupo de actividades para la construcción del conocimiento del tema de estudio.

### **Actividades de cierre**

Se propone actividades que ayuden a consolidar lo avanzado en las actividades de desarrollo.

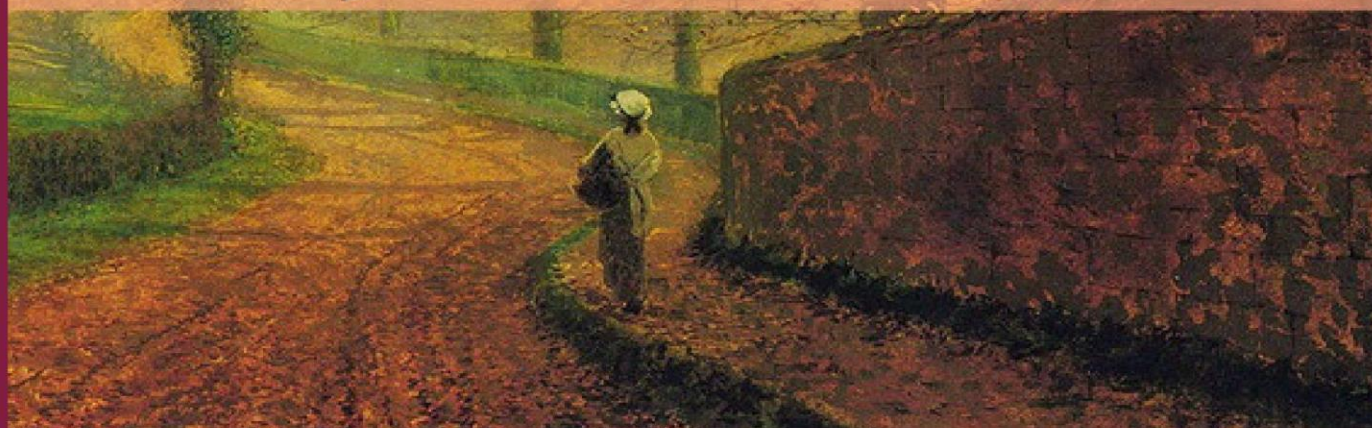


## Conclusiones

En este espacio el estudiante registra el alcance que ha logrado respecto a una o varias destrezas desarrolladas.

*Funciones*

# *Exponenciales*



AUTORA: JENNIFFER BELALCÁZAR  
CURSO: PRIMERO DE BGU

## Secuencia Didáctica N. 1



---

## OBJETIVOS EDUCATIVOS

- Comprender el concepto de función mediante la utilización de relaciones matemáticas (por ejemplo, ecuaciones algebraicas) para representar funciones reales.

## INTRODUCCIÓN AL TEMA

En esta secuencia usted conocerá la función exponencial, partiendo principalmente de la forma de su gráfica. Después realizara diferentes demostraciones y de acuerdo a las actividades que realice ira construyendo un conocimiento sobre esta temática.

### 1. ACTIVIDAD DE APERTURA

***Analice la siguiente situación problema:***

En un laboratorio tienen un cultivo bacteriano, si su peso se multiplica por 2 cada día, teniendo un peso inicial de 3 gr.

La siguiente tabla presenta el ejercicio planteado en donde  $x$  es el tiempo en cantidad de días y  $f(x)$  la cantidad total de las bacterias.

$x$	$f(x)$
0	3
1	6
2	12
3	24
4	32



---

Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Qué ocurre con la cantidad de bacterias a medida que la cantidad de días aumenta? \_\_\_\_\_ Eso significa que:

.....  
.....

b) A mayor cantidad de días \_\_\_\_\_ cantidad de bacterias en el laboratorio.

¿Siempre se obtendrán tablas de este tipo? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?

.....  
.....

c) ¿Las cantidades de días y bacterias son cantidades constantes o variables? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?

.....  
.....

d) ¿Es posible que aumente las bacterias sin contar el primer día?

.....  
.....

Palabras clave:

1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....
-



---

## 2. ACTIVIDAD DE DESARROLLO

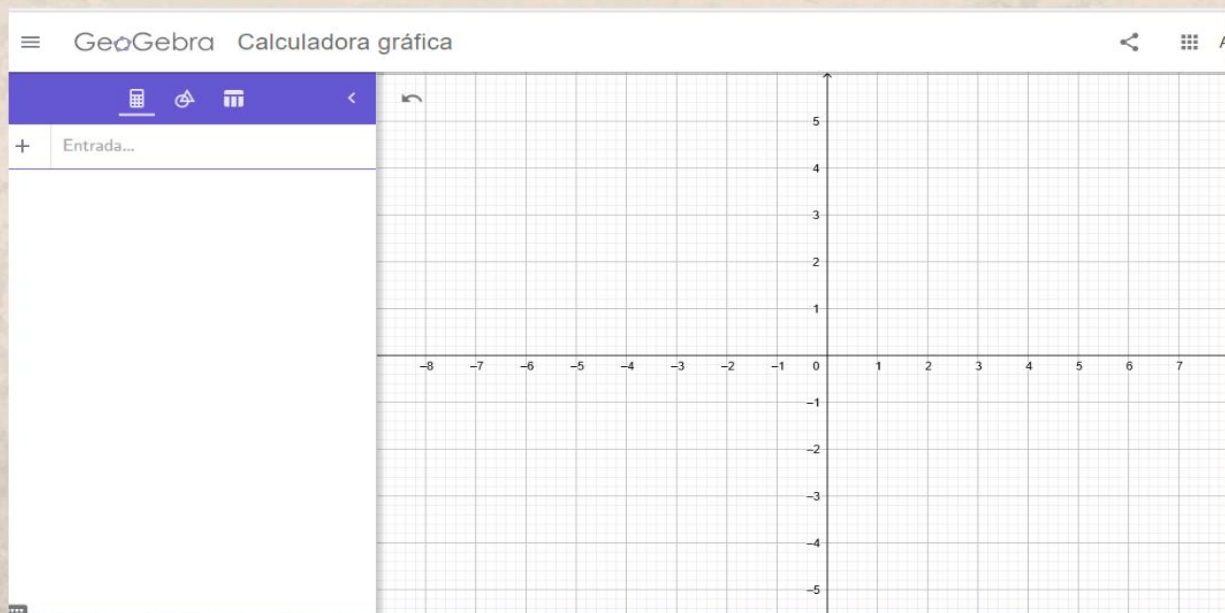
A partir de los datos anteriores realice un gráfico. Para ello vamos a ayudarnos del software GeoGebra.

- a) En el comando (entrada) insertamos los pares ordenados de la tabla anterior, de la siguiente manera:

Punto 1.  $(0, 3)$  + enter

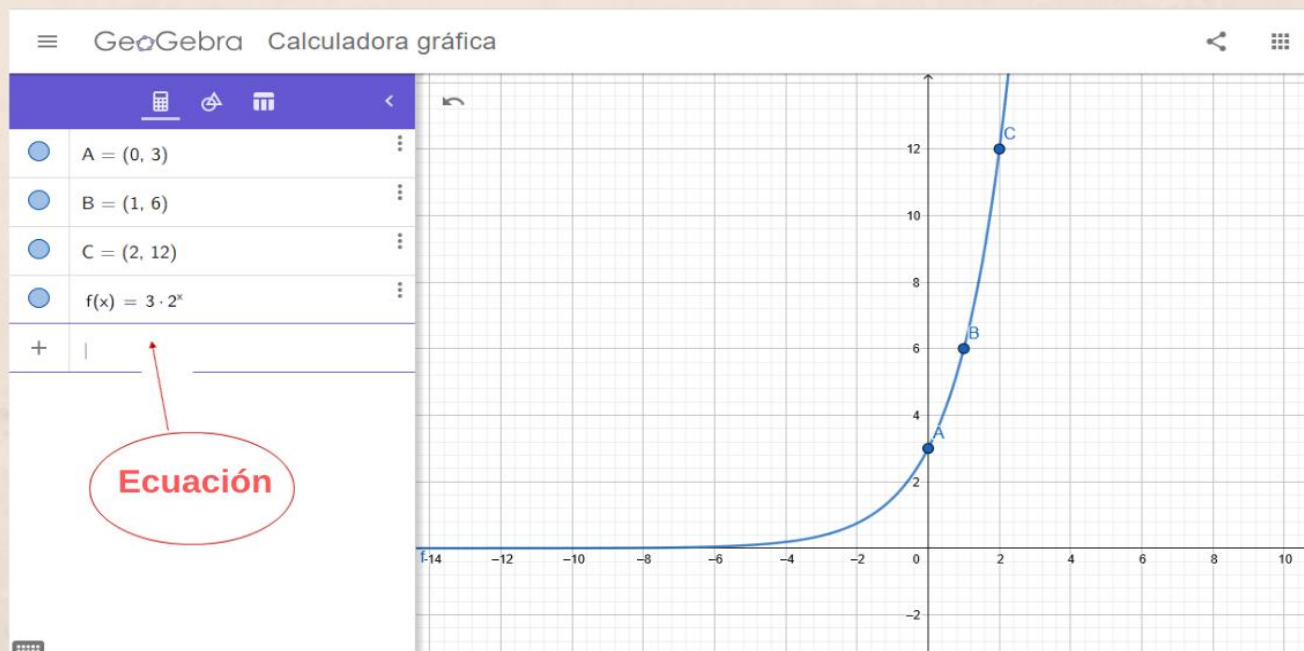
Punto 2.  $(1, 6)$  + enter

De la misma manera con los demás puntos.



**Fuente:** Elaboración propia

- b) Cuando ya tenga ingresado los pares ordenados, interprete y analice el gráfico formado.
  - c) En la parte izquierda del software podrá ver la ecuación de la recta que pasa por los puntos ingresados.
-



Fuente: Elaboración propia

Responda las siguientes preguntas.

- ¿Qué forma tiene la gráfica? \_\_\_\_\_
- ¿Es una gráfica creciente o decreciente? \_\_\_\_\_
- ¿Cada par ordenado de la tabla es parte de la gráfica?  
Si\_\_\_ No\_\_\_
- Amplíe el gráfico y revise en qué valor corta la gráfica al eje y.  
Valor \_\_\_\_\_
- De las preguntas anteriores, extraiga con la ayuda de su tutor las palabras clave que servirán para formar la definición de función al final.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....



---

## CONSTRUCCIÓN

f) Invente una nueva tabla con datos diferentes y que al ser representados con GeoGebra, corresponda a una gráfica de este tipo.



g) Con las palabras clave forme un concepto de función.

.....

.....

.....

.....

.....

h) Escriba algunas características de la función exponencial.

.....

.....

.....

.....

### 3. ACTIVIDAD DE CIERRE

Lea la siguiente situación problema, analice y realice las actividades propuestas.

Resuelva lo solicitado:

---





Kimberly tiene una red social llamada "instagram" en donde cuenta inicialmente con 10 seguidores y se duplica cada 2 semanas. Ella se siente muy feliz porque dentro de muy poco tiempo tendrá muchísimos seguidores más.

a) Relacione las variables dependiente e independiente con las magnitudes presentes en el problema.

.....  
.....

b) Elabore una tabla que represente la dependencia de estas variables.

Número de semanas	Total de seguidores

c) Represente los pares ordenados en GeoGebra y una todos los puntos.

d) Cuántos seguidores tendrá después de 4 semanas?

.....  
.....

e) Teniendo en cuenta el gráfico y la tabla, ¿Después de cuantas semanas Kimberly tendrá 640 seguidores?

.....  
.....



---

## CONCLUSIONES

1. ¿A qué llamamos función exponencial?

.....

.....

2. ¿Qué es una variable dependiente?

.....

.....

3. ¿Qué es una variable independiente?

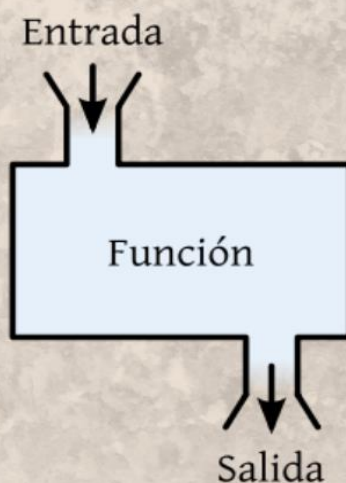
.....

.....

4. Compare su concepto de función y sus características con la información mostrada a continuación y analice sus similitudes y diferencias.

### ¿ QUÉ ES UNA FUNCIÓN?

Una función es como una máquina, la máquina tiene una entrada y una salida. Y lo que sale está relacionado de alguna manera con lo que entra.




Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Función\\_matemática](https://es.wikipedia.org/wiki/Función_matemática)

---

---

Una función exponencial es una función de la forma  
 $y = k \cdot a^x$ , donde  $k$  y  $a$  son de  
base constantes reales mayores a cero.

Características de la función exponencial.

- La base  $a$ , de la función exponencial debe ser positiva y diferente de 1.
  - Si la variable  $x$ , es  $x=0$ , la función es  $f(x)=1$
  - Si la variable  $x$ , es  $x=1$ , la función es  $f(x)=a$
  - El dominio y rango de la función son todos los números reales. Es una función continua.
  - Creciente  $a>1$     Decreciente  $a<1$
- 





*Funciones*

# *Exponenciales*



AUTORA: JENNIFFER BELALCÁZAR  
CURSO: PRIMERO DE BGU

## Secuencia Didáctica N. 2



---

## OBJETIVOS EDUCATIVOS

- Comprender el concepto de función exponencial mediante la utilización de relaciones matemáticas, sus parámetros y comportamiento.

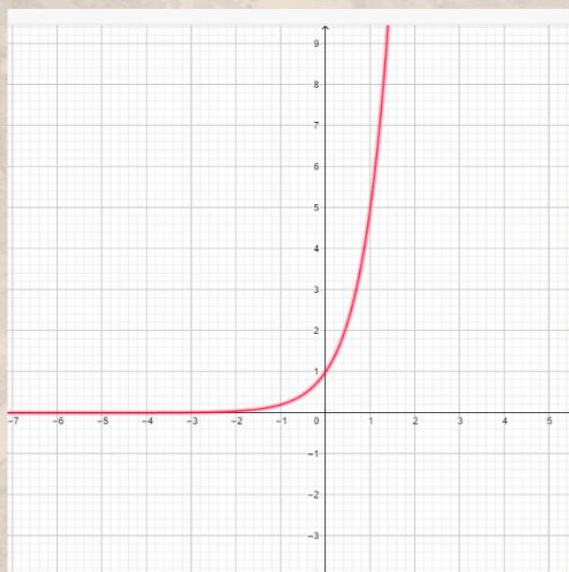
## INTRODUCCIÓN AL TEMA

En esta secuencia se trabajará el comportamiento de la función exponencial.

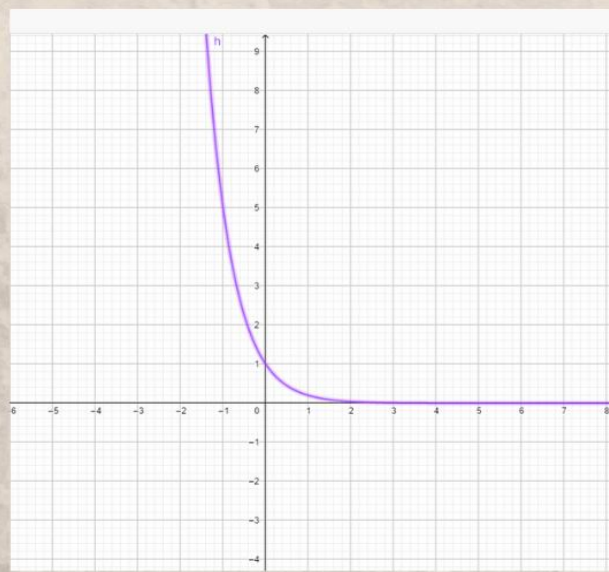
Se propone el uso del programa GeoGebra para graficar las funciones propuestas en cada actividad.

### 1. ACTIVIDADES DE APERTURA

Mire detenidamente las siguientes gráficas y conteste las preguntas.

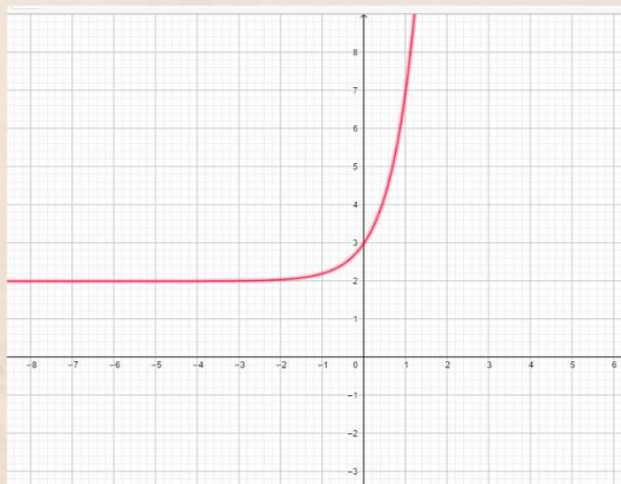


(A)

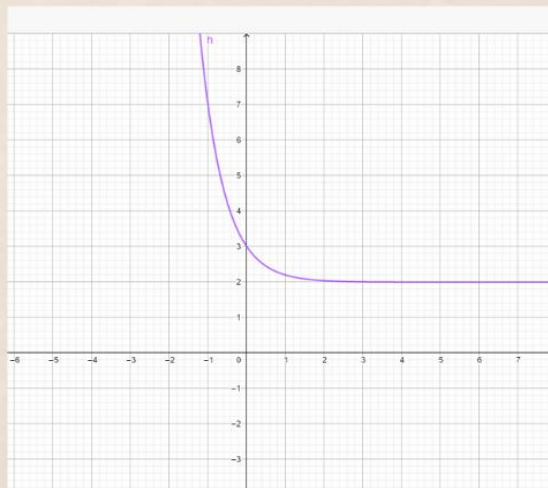


(B)





(C)



(D)

**Fuente:** Elaboración propia

a) ¿Qué tipo de funciones representan las gráficas?

.....  
 .....

b) ¿Las gráficas representan funciones exponenciales?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Justifique su respuesta.

.....  
 .....

c) ¿Indica si las gráficas son crecientes o decrecientes?

.....  
 .....

d) De las preguntas anteriores, con ayuda de su tutor extraiga las palabras claves, las mismas que servirán para formar un concepto.

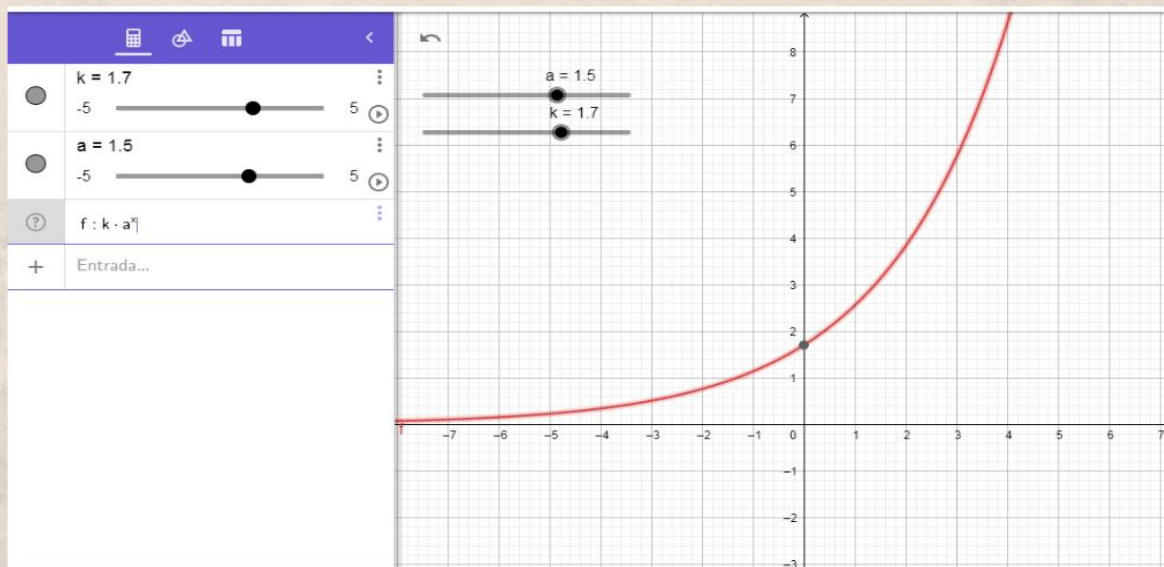
1. ....
2. ....
3. ....



## 2. ACTIVIDADES DE DESARROLLO

En el comando (entrada) del software GeoGebra ingrese la forma de la función  $y = k \cdot a^x$

El software GeoGebra graficará la función y creará automáticamente los deslizadores con un rango de -5 y 5 si usted desea cambiarlos puede hacerlo.



Fuente: Elaboración propia

Realice las siguientes actividades.

a) Mueva con el mouse el deslizador (a) y observe que ocurre con la gráfica, deslícelo de valores positivos a negativos.

b) Describa las características de la curva al variar el valor (a)

.....  
.....

c) ¿Qué ocurre cuando el valor de a es cero?

.....  
.....



---

d) Mueva ahora el deslizador ( $k$ ) y observe que ocurre con la gráfica, deslícelo de valores positivos y negativos.

e) Describa las características de la curva al variar el valor ( $k$ )

.....  
.....

f) ¿Qué ocurre cuando el valor de  $k$  es cero?

.....  
.....

g) De las preguntas anteriores, con ayuda de su tutor extraiga las palabras clave, las mismas que servirán para formar un concepto.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

h) Con las palabras clave forme un concepto de función exponencial considerando sus parámetros.

.....  
.....  
.....

### **3. ACTIVIDADES DE CIERRE**

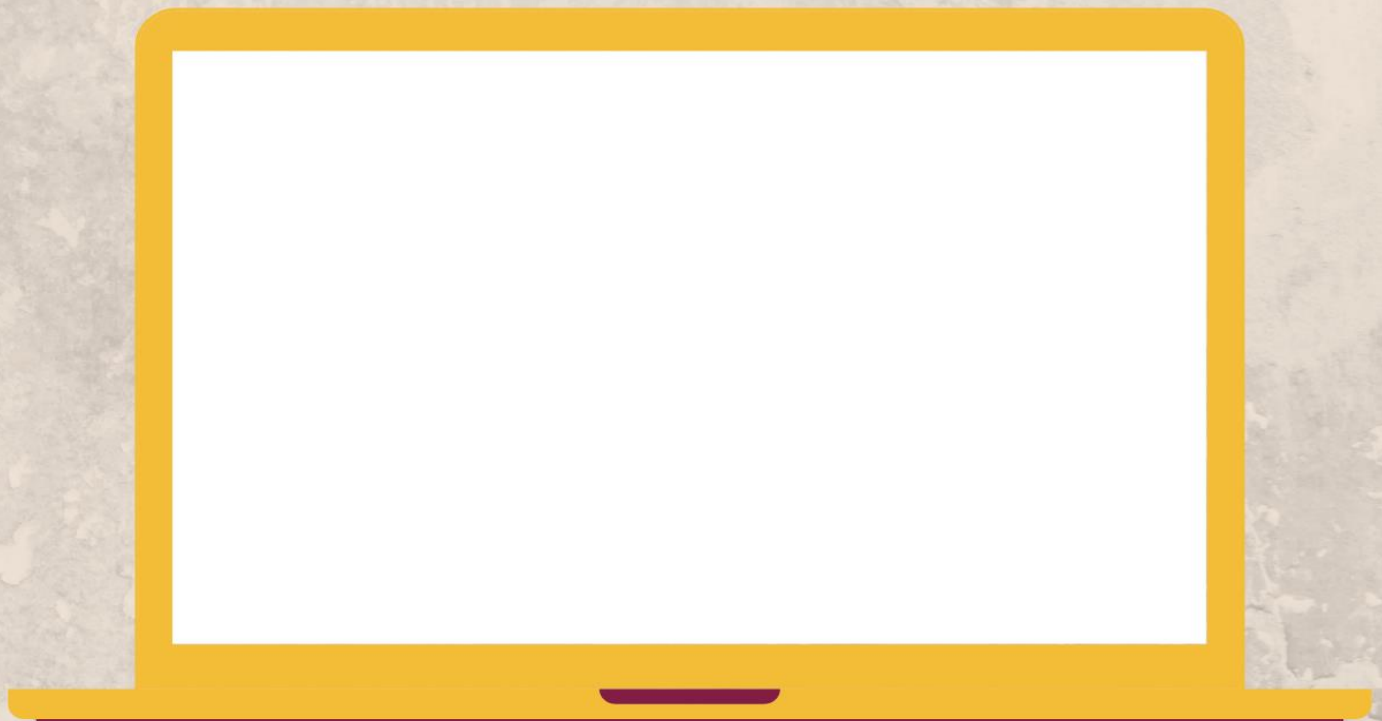
a) De las siguientes expresiones indique por simple inspección si es una función exponencial e indique si es creciente o decreciente.

---

EXPRESIÓN	¿ES FUNCIÓN EXPONENCIAL?	CRECIENTE	DECRECIENTE
$f(x) = \frac{1^x}{2}$			
$g(x) = x^{\frac{3}{4}}$			
$b(x) = 9^{2x}$			
$j(x) = 1^x$			

b) Grafique la siguiente función exponencial.

$$f(x) = 5(3)^{x-1}$$





---

## CONCLUSIONES

1. ¿Cómo está estructurada la función exponencial?

.....  
.....

2. ¿Cómo se le conoce al parámetro  $a$ ?

.....  
.....

3. ¿Cómo se le conoce al parámetro  $k$ ?

.....  
.....

4. Compare su concepto de función exponencial considerando sus parámetros con la información mostrada a continuación y analice sus similitudes y diferencias.

### **FUNCIÓN EXPONENCIAL**

Es una función de la forma  $y = k \cdot a^x$ , donde  $k$  y  $a$  son de base constantes reales mayores a cero.

La función exponencial es una función real cuya principal característica es que su gráfica es una curva.

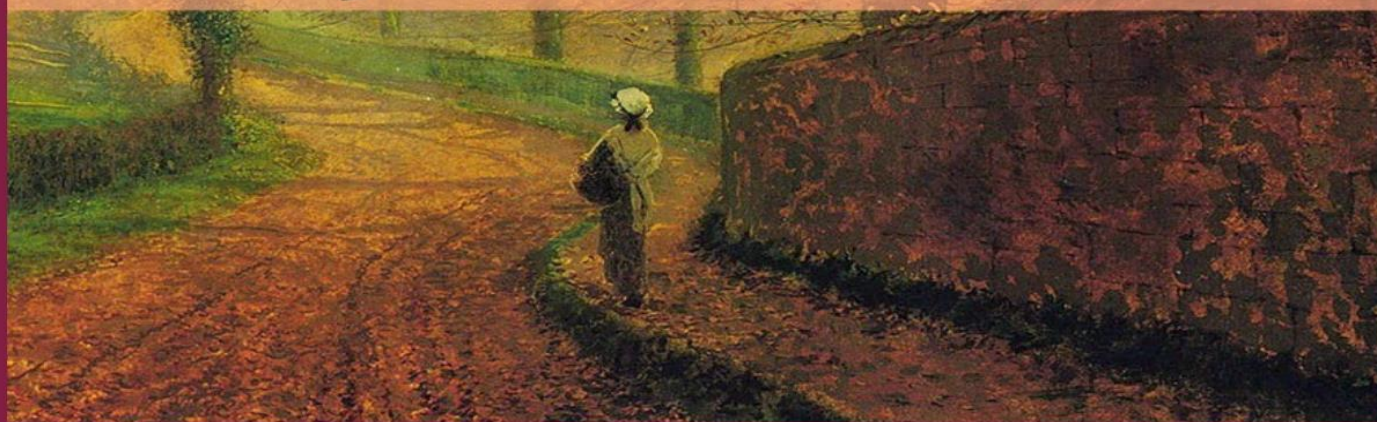






*Funciones*

# *Exponenciales*



AUTORA: JENNIFFER BELALCÁZAR  
CURSO: PRIMERO DE BGU

## Secuencia Didáctica N. 3



---

## OBJETIVOS EDUCATIVOS

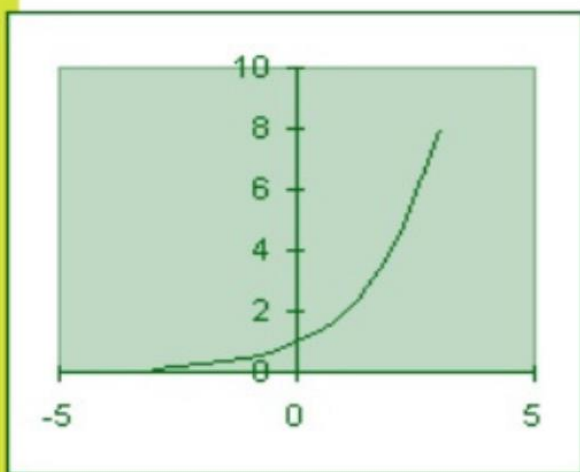
- Determinar el dominio y rango de una función exponencial.

### INTRODUCCIÓN AL TEMA

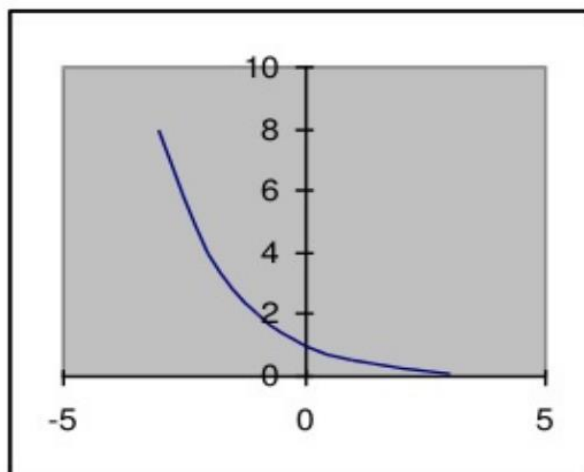
En esta secuencia se trabajará sobre el dominio y rango que tiene una función exponencial. Después realizará diferentes demostraciones y de acuerdo a las actividades irá construyendo un conocimiento sobre esta temática.

Se propone el uso de GeoGebra para graficar las funciones propuestas en cada actividad.

(A)



(B)



Fuente: <https://es.slideshare.net/florfddez/funciones-exponenciales-11798905>

## 1. ACTIVIDAD DE APERTURA

***Mire detenidamente las gráficas y conteste las preguntas:***

a) La gráfica (A) es una función creciente o decreciente? ¿Por qué?

.....  
.....



---

b) ¿Qué sucede con el eje y en el punto (0,1) de las dos gráficas?

.....  
.....

c) ¿Será siempre la función positiva para cualquier valor de x ?

.....  
.....

d)¿ Qué sucede en el eje x cuando  $y=0$  ?

.....  
.....

e) ¿Cree usted que se pueda hallar el dominio en las gráficas?

.....  
.....

f) ¿Cree usted que se pueda hallar el rango en las gráficas?

.....  
.....

g) De las preguntas anteriores, extraiga con la ayuda de su tutor las palabras clave que servirán para formar la definición de dominio y rango de una función exponencial.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

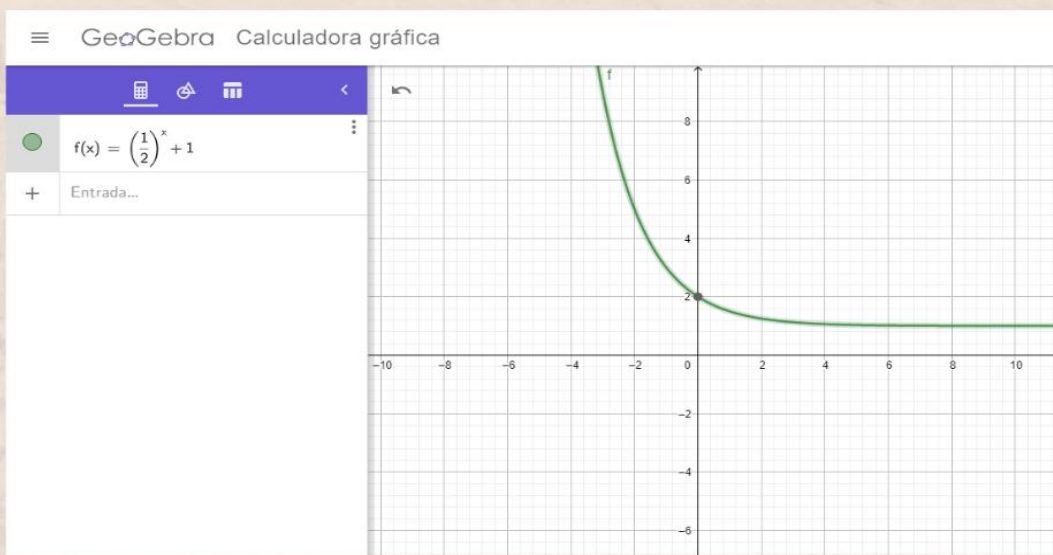
## **2. ACTIVIDAD DE DESARROLLO**

a) Realizamos las siguientes actividades en el software GeoGebra.

---



- Si no tiene activado en vista de cuadrícula, actívelo haciendo clic derecho sobre el plano cartesiano y clic en (cuadrícula).
- En el software GeoGebra introduzca la función :  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$
- Le quedará algo parecido a la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia

b) Mueva con el mouse el deslizador y observe atentamente la gráfica.

c) ¿Cuál cree usted que sería el dominio de la función?

.....  
 .....

d) ¿Cuál cree usted que sería el rango de la función?

.....  
 .....

e) ¿Cómo cree usted que será el gráfico de la función:  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1$  ?  
 Grafique.

---

f) Compruebe con la función anterior y responda si el dominio y rango siguen siendo iguales. Justifique su respuesta.

.....  
.....

### 3. ACTIVIDAD DE CIERRE

***Resuelve las siguientes actividades:***



Fuente: [https://es.123rf.com/photo\\_36932393\\_toma-de-acci%C3%B3n-de-un-skater-en-una-rampa-skate-en-el-parque-de-patinaje-.html](https://es.123rf.com/photo_36932393_toma-de-acci%C3%B3n-de-un-skater-en-una-rampa-skate-en-el-parque-de-patinaje-.html)

---



---

a) Suponiendo que la rampa del patinador es la siguiente función:  $g(x) = 2^{(x-2)}$ . Haga una tabla de valores, grafique la función y luego escriba su dominio y rango.



### CONCLUSIONES

1. ¿A qué llamamos dominio y rango de una función exponencial?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Para cualquier función dada el dominio será siempre el mismo?

.....

.....

---

3. ¿Por qué el rango cambia dependiendo de la función exponencial que se aplique? Justifique su respuesta.

.....

.....

4. Compare su concepto de dominio y rango de una función exponencial y analice sus similitudes y diferencias.

● ***FUNCIÓN EXPONENCIAL*** ●

- Dominio son todos los números reales de  $-\infty$  hasta  $\infty$ .
- Rango es el intervalo de 0 hasta  $\infty$ .

●

.....

.....

.....

.....

.....





AUTORA: JENNIFFER BELALCÁZAR  
CURSO: PRIMERO DE BGU

**Secuencia  
Didáctica N. 4**

---

## OBJETIVOS EDUCATIVOS

- Determinar el comportamiento global y local de la función logarítmica.

### INTRODUCCIÓN AL TEMA

#### FUNCIÓN LOGARÍTMICA

Después de trabajar con la función exponencial en esta secuencia didáctica usted conocerá la función logarítmica, partiendo de la forma de su gráfica que la define. Después realizará diferentes demostraciones y de acuerdo a las actividades que realice irá construyendo un conocimiento sobre esta temática.



Fuente: <http://www.fotomat.es/funcion-logaritmica/>

### 1. ACTIVIDAD DE APERTURA

Mire detenidamente las siguientes imágenes e infiera algunas características de ellas con respecto a las curvas que se observan.

---





Fuente: [https://www.freepik.es/vector-gratis/ninos-personas-haciendo-diferentes-ejercicios\\_1503031.htm](https://www.freepik.es/vector-gratis/ninos-personas-haciendo-diferentes-ejercicios_1503031.htm)

1. ....
2. ....

Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Qué forma tienen las curvas que se observan en las imágenes?

.....  
 .....

b) ¿Cree usted que se pueda representar estas curvas mediante una función? Justifique su respuesta.

.....  
 .....



c) ¿Conoce usted cómo se llama este tipo de curva?

Si \_\_\_ No \_\_\_. Si lo conoce escríbalo.

.....  
.....

d) ¿Cree usted que existe una función inversa a la función exponencial?

.....  
.....

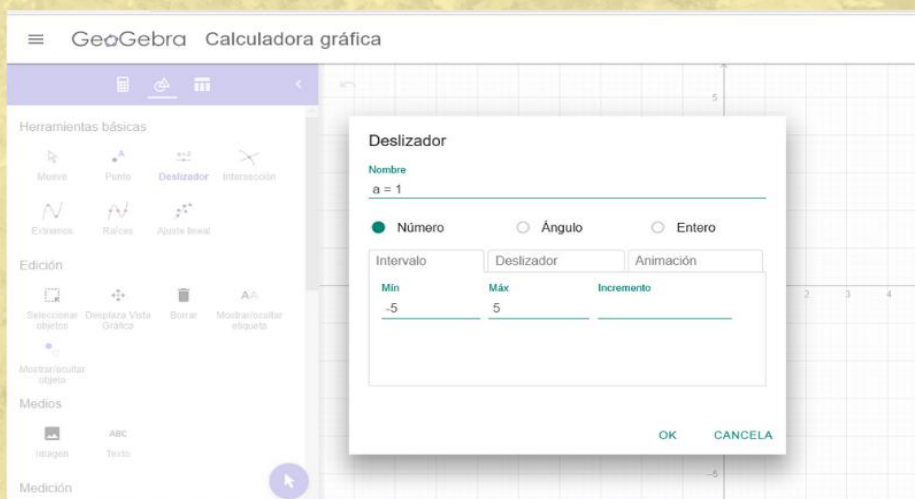
De las preguntas a, b, c y d extraiga las palabras clave, las mismas servirán para formular una definición de función logarítmica.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

## 2. ACTIVIDAD DE DESARROLLO

Gráfica de una función logarítmica en el software GeoGebra.

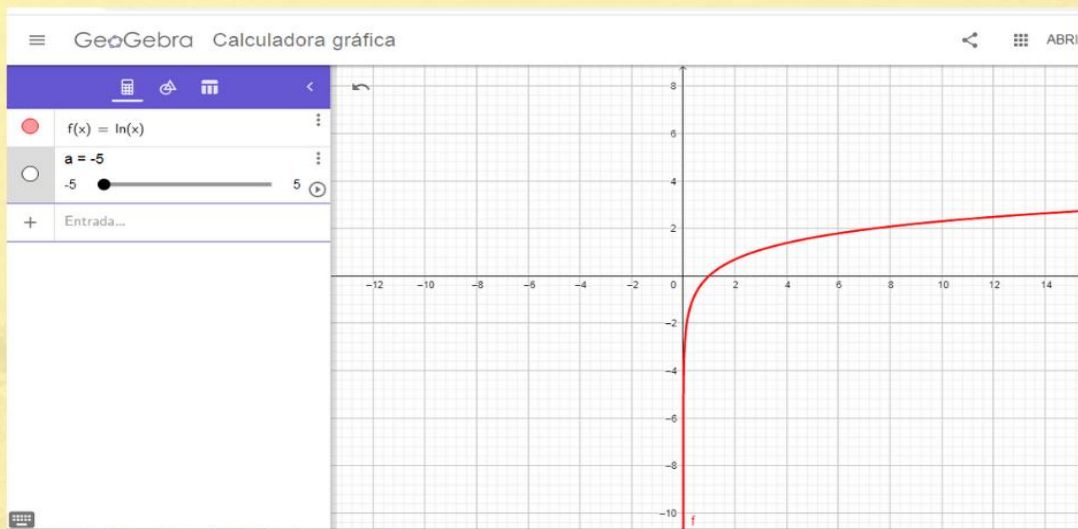
- a) Introduzca en el comando de entrada del software GeoGebra la siguiente función logarítmica:  $f(x) = \log_a(x)$  (cree un deslizador para el parámetro  $a$ ).



Fuente: Elaboración propia



Se le presentará una gráfica como esta:



Fuente: Elaboración propia

b) ¿Se asemeja la gráfica a las presentadas en las actividades de apertura?

.....  
.....

c) Con el mouse cambie los valores de  $a$ , observe la gráfica y describa el comportamiento de la curva.

.....  
.....

d) ¿Qué ocurre cuando el valor de  $a$  es tres?

.....  
.....

e) De las preguntas a, b, c, d extraiga las palabras claves, las mismas servirán para formular una definición de función logarítmica.

- 1.- .....
- 2.- .....
- 3.- .....
- 4.- .....



f) Con las palabras claves formule un concepto de función logarítmica y mencione algunas características de su gráfica.

.....

.....

.....

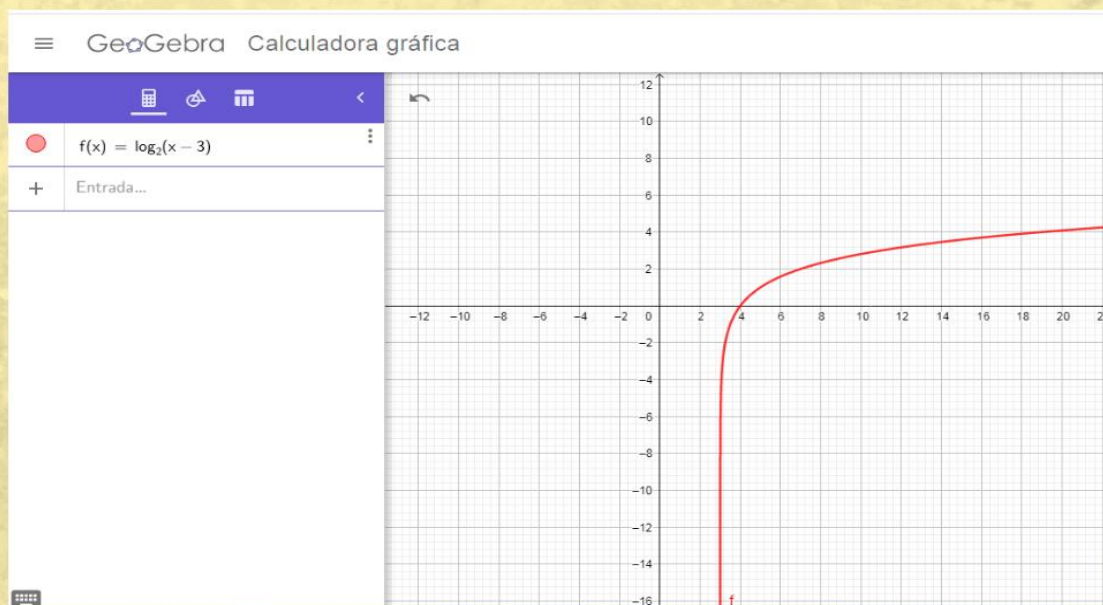
.....

En esta parte graficará las siguientes gráficas logarítmicas en el software geogebra.

a) En el comando entrada digite la siguiente función logarítmica:

$$f(x) = \log_2(x - 3)$$

Aparecerá en la pantalla la grafica de la función.



Fuente: Elaboración propia

b) Cree un deslizador y mueva la gráfica, observe y describa el comportamiento de la función.

.....

.....

.....



c) Para otro caso similar, en el comando entrada digite la función logarítmica:  $f(x) = \log_{10}(-x - 1)$

Aparecerá en la pantalla la gráfica de la función.



Fuente: Elaboración propia

b) Cree un deslizador y mueva la gráfica, observe y describa el comportamiento de la función.

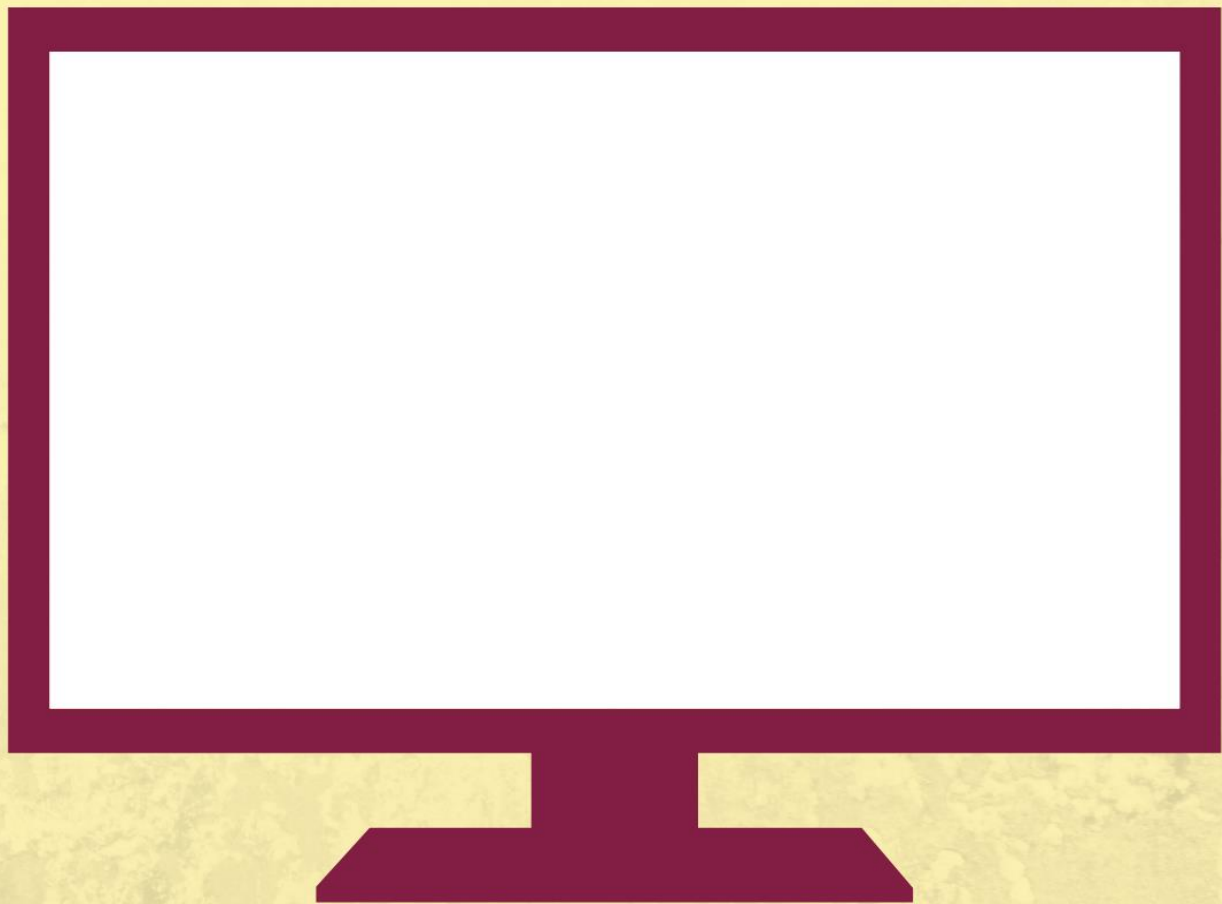
.....  
.....

c) Con las palabras claves, determine una conclusión sobre estos comportamientos de la gráfica.

.....  
.....  
.....

### 3. ACTIVIDAD DE CIERRE

Grafique la función logarítmica:  $f(x) = \log_2(x + 1) - 1$  y responda.



Qué características tiene la gráfica?

.....

.....

.....

.....

### CONCLUSIONES

1.- ¿A qué llamamos función logarítmica?

.....

.....

2.- ¿Cree usted que la función logarítmica es la inversa de la función exponencial?

.....

.....

---





## **Secuencia Didáctica N. 5**





















## **Secuencia Didáctica N. 6**











La parte de imagen con el identificador de relación (R52) no se encontró en el archivo.







## CONCLUSIONES

Actualmente el proceso de enseñanza – aprendizaje, especialmente en las matemáticas se debe impartir acorde a la realidad de la sociedad, es por ello, que el docente debe buscar herramientas que le permitan al estudiante poder desarrollar sus capacidades intelectuales para lograr un aprendizaje eficaz mediante la implementación de recursos didácticos dentro del aula, con el fin de que el estudiante sea quien construya su propio aprendizaje y de esta manera logre un conocimiento práctico que le permita desenvolverse apropiadamente en la sociedad.

Por otra parte, el uso de las TIC'S junto a las secuencias didácticas es una buena opción para mejorar el aprendizaje dentro del aula, ya que muchos de ellos tienen una buena percepción de estos elementos. GeoGebra es el recurso que se puede integrar en el estudio, ya que es un software gratuito, fácil instalación y manejo del mismo; especialmente en la gráfica de funciones exponenciales y logarítmicas.

También se puede mencionar que los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Santísimos Corazones” se pudo conocer que el uso de las TIC'S es esencial dentro del aula de clase y con la ayuda de las secuencias didácticas se lograría un aprendizaje significativo.





## RECOMENDACIONES

- Incentivar al docente para que pueda crear sus propias secuencias didácticas en donde le permitan implementar técnicas, estrategias y métodos que le ayuden para la enseñanza de los contenidos conceptuales dentro del aula de clase.
- Implementar laboratorios de matemáticas dentro de los centros educativos para la elaboración de recursos didácticos para el docente con la finalidad de que el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje mediante la utilización de todos estos materiales.
- Incorporar herramientas tecnológicas y softwares educativos en la enseñanza de matemáticas con el propósito de despertar interés de los estudiantes hacia la materia.
- Crear y desarrollar problemas que estén adaptados a la realidad de los estudiantes para lograr un interés por aprender de una manera más dinámica y emocionante dentro de su aula.



## REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1961). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Carmona, B. (2017). *Secuencias didácticas como estrategia de aprendizaje colectivo para fortalecer el pensamiento espacial en los niños de grado tercero de la Institución Educativa Evaristo García*. Tesis de Maestría. Universidad Icesi.
- Coloma, C., y Tafur, R. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Educación*, 8(16), 217-244.
- Coppel, Q., Villa, J., Valdez, U., Angulo, E., y Manjarrez, J. (2016 ). *La secuencia didáctica en la práctica escolar* . Tesis de Maestría. Sistema Estatal de formación continua y superación profesional de maestros en servicio.
- Del Pino, J. (2013). El uso de Geogebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión . *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística*, (2),243-250.
- Delgado, P. (2006). *Teoría del aprendizaje significativo*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz, J. (2017). *La influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra de los alumnos del 4to año de educación secundaria de la Institución Educativa Trilce del Distrito de*



- Santa Anita, UGEL 06, 2015. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.*
- Federación de Enseñanza de CC. OO. de Andalucía. (2009). La importancia de los recursos didácticos en la enseñanza. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 1-6.
- Gavilanez, A., y Rodríguez, J. (2015). *Aprendizajes significativos mediante material concreto y aula virtual en el laboratorio de matemática para la sección básica superior*. Tesis de Maestría. Universidad Politécnica Salesiana.
- Gonzáles, M. (s.f.). Características de GeoGebra. Obtenido de Sites.google: <https://sites.google.com/site/geogebra1112/caracteristicas-de-geogebra>
- Instituto Internacional de GeoGebra. (2018). ¿Qué es GeoGebra?. Obtenido de Instituto Internacional de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/>
- Marchesi, Á., Palacios, J. y Coll, C. (2014). *Desarrollo psicológico y educación III. Transtornos del desarrollo y necesidades educativas especiales*. España: Alianza.
- Moreira, M. (2011). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Tesis de Maestría. Universidad Federal de Río Grande del Sur.
- Moreno, I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Navarrete, J. (2017). *Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las Matemáticas*. Tesis de Maestría. Universidad de Jaén.



- Peggy, A. y Timothy, J. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- Portilla, J. (2014). *Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas en 1º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología*. Tesis de Maestría. Universidad Internacional de la Rioja.
- Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Rodríguez, J. y Pardo, A. (2013). *Didáctica General Bloque III: Los medios y recursos didácticos*. Tesis de Maestría. Universidad de Huelva.
- Tomalá, K. y Murillo, E. (2013). *Recursos didácticos en la enseñanza aprendizaje significativo del Área de Estudios Sociales*. Tesis de Licenciatura. Universidad Estatal de Milagro.



**ANEXOS**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA**  
**EDUCACIÓN**  
**CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

**ENCUESTA**

Por favor, lea atentamente las preguntas y marque con una (X) la respuesta de su preferencia.

Es preciso indicar que la información que se recolectará tendrá fines únicamente académicos.

- 1. Según su perspectiva, ¿Qué tan difícil es el estudio de funciones exponenciales y logarítmicas?**

Bajo	<input type="checkbox"/>
Medio	<input type="checkbox"/>
Alto	<input type="checkbox"/>

- 2. ¿Cree usted que las explicaciones dadas por el docente necesitan ser apoyadas con algún recurso que ayude a mejorar la comprensión del tema?**

Si (    )

No (    )

- 3. ¿Cree usted que utilizar material tecnológico durante las clases, le ayudaría a comprender mejor el tema de funciones exponenciales y logarítmicas?**

Si (    )

No (    )



4. De los siguientes tipos de recursos, ¿cuál considera usted que le ayudaría a comprender mejor el tema de funciones exponenciales y logarítmicas? Siendo (1) nada importante y (4) el más importante.

Pizarra y marcadores ( )

Materiales concretos ( )

Software educativo ( )

Presentación por diapositivas ( )

5. ¿El docente utiliza algún software para la explicación de funciones exponenciales y logarítmicas?

Si ( ) No ( )

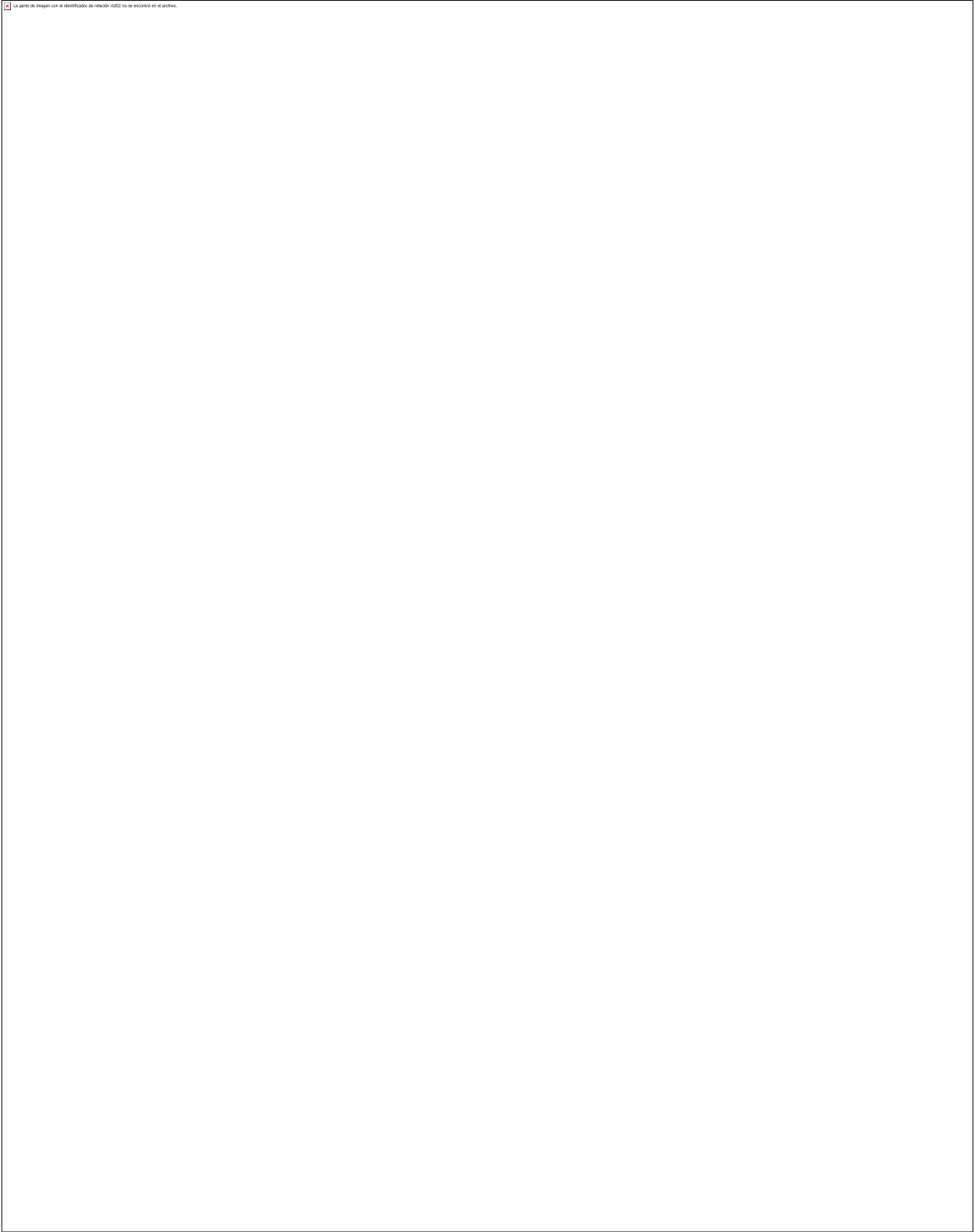
6. Conoce o ha utilizado el software GeoGebra durante su vida estudiantil.

Si ( ) No ( )

7. ¿Le gustaría que su docente utilice el software GeoGebra para impartir las clases de funciones exponenciales y logarítmicas?

Si ( ) No ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



Lo parte de imagen con el identificador de imagen (id) no se encontró en el archivo.